



Strategi för fossilfri konkurrenskraft

EFFEKTIV ANVÄNDNING AV
ENERGI OCH EFFEKT



En strategi av
Fossilfritt Sverige



Innehållsförteckning

Förord	4
Företag som står bakom strategin	5
Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft	6
Sammanfattning	7
1. Introduktion	12
1.1. Sveriges energianvändning och priset på el	13
1.2. Marknadsmislyckande – lönsamma investeringar blir inte av	15
1.3. Elektrifiering en nyckel till minskade utsläpp	15
1.4. Definitioner, begrepp och avgränsningar	16
1.5. Mål för energieffektivisering: Sverige och EU	20
2. Effekt och flexibilitet	21
2.1. Åtgärder i fastigheter	23
2.2. Effekthantering i relation till fjärrvärme	24
2.3. Åtgärder i industrin	24
2.4. Laddning av elfordon	24
2.5. Potentialbedömning för flexibilitet	26
3. Energianvändning i bostads- och servicesektorn	27
3.1. Om olika uppvärmningsformer	29
3.2. Flerbostadshus	31
3.3. Småhus	33
3.4. Lokaler och service	35
3.5. Energigemenskaper	36
3.6. Mätning och styrning	36
3.7. Kyla	36
4. Energianvändning i industrisektorn	37
4.1. Effektivisering på olika nivåer	39
4.2. Organisation, ledning och kunskap	40
4.3. Stödprocesser	40
4.4. Små och medelstora företag	41
4.5. Åtgärder i lokaler – värme, ventilation och belysning	41

4.6. Kärnprocesser inom energiintensiv industri	42
4.7. Värmeåtervinning	42
4.8. Elektrifiering	42
4.9. Potentialbedömning för industrisektorn	44
5. Befintliga och tidigare styrmedel för effektiv användning av energi	43
5.1. Övergripande styrmedel	45
5.2. Styrmedel riktade till bostäder och lokaler	45
5.3. Styrmedel riktade till industrisektorn	46
5.4. Styrmedel med påverkan på effekt och flexibilitet	46
5.5. Regleringar från EU	47
5.6. Styrmedel i andra länder	48
6. Hur realisera potentialen - handlingsplan för effektivare energianvändning	47
6.1. Styrmedelsförslag till politiken	51
6.2. Åtaganden från aktörer	59
Referenser	62



Förord

Tajmingen kunde knappast varit bättre. Just nu är energifrågan och inte minst elpriset på allas läppar. Tips på energismarta åtgärder är ett återkommande tema på löpsedlarna och i sociala medier, och denna spontana folkbildning ger resultat. Användningen av el har minskat med cirka 10 procent jämfört med tidigare år. Men frågan är hur många av dessa akuta sparåtgärder som är bestående. Slutar vi spara el när priserna inte längre är extrema?

Denna strategi handlar inte om att spara och snåla in. Den handlar om att effektivisera energianvändningen med varaktiga resultat, utan att livskvaliteten för människor försämras. Det handlar i mångt och mycket om att nyttja smartare teknik och en ökad automatisering som gör att vi använder energin när vi verkligen behöver den. Ingen har glädje av att det lyser i rum där ingen befinner sig eller att fläktarna går för fullt i fabriken på natten när ingen är där och jobbar.

Det här är den femte strategin som tagits fram av Fossilfritt Sverige tillsammans med olika företag i värdekedjan, och i dialog med akademien. De 29 aktörer som ställer sig bakom den här strategin är allt från stora energiintensiva företag, till energibolag och bostadsföretag. Gemensamt för alla våra strategier är att de visar hur politiken kan underlätta och påskynda genomförandet av de 22 färdplaner för fossilfri konkurrenskraft som näringslivet tagit fram inom ramen för Fossilfritt Sverige. Att använda resurser effektivare är grundbulten för att konkurrera och samtidigt göra produktionen mer hållbar.

Utmaningarna för näringslivet är gigantiska. Elanvändningen inom industrin kommer nästan att behöva dubblas redan 2030 för att inte tappa tempo i att genomföra färdplanerna. Därför behövs alla fossilfria energislag för att klara detta beting, i kombination med energieffektivisering. Dessvärre har energieffektivisering en undanskymd roll i debatten trots att det ofta är det billigaste, snabbaste och miljövänligaste alternativet att frigöra el till en snabbt växande industri.

Inom OECD:s expertorgan International Energy Agency (IEA) har energieffektivisering däremot ingen undanskymd roll. I deras scenario är energieffektivisering den enskilt viktigaste åtgärden för att begränsa den globala temperaturökningen till 1,5 grader. Större än all produktion från vindkraft, kärnkraft och vattenkraft tillsammans år 2050.

I vår strategi har vi valt att vara mer försiktiga för att inte få en diskussion om olika potentialer. Vi vill i stället fokusera på de politiska styrmedel som innebär stora möjligheter att få fart på energieffektiviseringen i Sverige. Våra förslag på styrmedel kan tillsammans frigöra cirka 10 procent av den totala energianvändningen till 2030 och frigöra cirka 14 TWh el, vilket motsvarar vad båda reaktorerna i Ringhals, eller 300 havsbaserade vindkraftverk, producerar per år.

Hoppas detta väcker ditt intresse för effektivisering och att vår strategi ger större förståelse om var och hur energieffektiviseringen kan äga rum i Sverige.

Med hopp om energigivande läsning,



Svante Axelsson

Nationell samordnare, Fossilfritt Sverige



Företag som står bakom strategin

Fossilfritt Sverige har i arbetet med strategin haft dialog med ett antal företag och organisationer, dessa står bakom strategin i sin helhet, men inte nödvändigtvis alla enskilda formuleringar och åtgärdsförslag.

Per-Otto Bengtsson, Energi-och miljöchef, Victoriahem
Henrik Brodin, Energichef, Södra Skogsägarna
Anna Denell, Hållbarhetschef, Vasakronan
Henric Dernegård, Miljöchef, Holmen AB
Anders Egelrud, VD, Stockholm Exergi
Thomas Erséus, VD, AMF Fastigheter
Cecilia Fasth, CEO/VD Stena fastigheter AB
Erik Florman, Hållbarhetschef, Akademiska hus
Anders Fredriksson, VD, Löfbergs
Anette Frumerie, VD, Rikshem AB
Madeleine Gilborne, Vice President Energy Division, Alfa Laval
Niklas Gunnar, VD och koncernchef, Mälarenergi AB
Per-Anders Gustafsson, tfVD, Göteborg Energi
Dennis Helfridsson, Landschef, och **Caroline Karlsson**, Kommunikationschef ABB Sverige
Anders Holmestig, VD, Fastighetsägarna
Sezgin Kadir, VD och koncernchef, Kraftringen
Jenny Larsson, VD Schneider Electric Sverige
Marie Linder, Förbundsordförande, Hyresgästföreningen
Ajay Naik, VD, SKF Sverige AB
Victoria Olsson, Hållbarhetschef, Arla Sverige
Maria Petersson, VD, och **Annicka Jörgensen**, Hållbarhetschef, Heimstaden Sverige
Niclas Sahlgren, VD och grundare, Eways
Cecilia Svensson, EVP Communications & Sustainable Transformation, Perstorp Holding AB
Anna-Carin B Magnusson, Utvecklingschef Örebrobostäder
Carina Tollmar, Hållbarhetschef, E.ON
Anders Thor, Nordisk kommunikationschef, Northvolt
Louise Wall, Hållbarhetschef, HSB
Caroline Ödin, Energistrateg, Fabege AB
Andreas Örje Wellstam, VD, Swegon

22 färdplaner för fossilfri konkurrenskraft

I färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft visar 22 branscher hur de kan bidra till att Sverige når målet om att vara klimatneutralt senast 2045. Tillsammans visar de också inom vilka områden det krävs avgörande insatser för att transformationen ska lyckas och konkurrenskraften stärkas. Fossilfritt Sverige tar därför fram horisontella strategier tillsammans med aktörer i berörda värdekedjor för att lösa upp knutarna och visa vägen framåt. Den här strategin för effektiv användning av energi och effekt är Fossilfritt Sveriges femte strategi. De tidigare strategierna är strategi för en hållbar batterivärdekedja, vätgasstrategin, strategi för bioenergi och bioråvara i industrins omställning samt finansieringsstrategin.



Sammanfattning

Branschernas färdplaner för fossilfri konkurrenskraft beskriver en väg för klimatomställningen i Sverige. Många av industrins processer som tidigare har behövt fossila bränslen ska nu göras delvis eller helt klimatneutrala genom elektrifiering. Även nya industrier etableras i Sverige, ofta attraherade av tillgång till relativt billig och fossilfri el. Transportsektorn elektrifieras också i en allt snabbare takt. Sammantaget är detta positivt för Sverige och klimatomställningen kommer innebära nya arbetstillfällen, stärkt konkurrenskraft och bättre arbetsmiljö och hälsa.

Klimatomställningen är till stor del en energiomställning, och det kommer behövas ökad tillgång till fossilfri el för att säkra Sveriges framtida välfärd. Prognoserna varierar, men många anger en dubbling av dagens elanvändning, samt en ökning av effektbehovet med cirka 50 procent.

Energieffektivisering bör ses som en klimatåtgärd även om energin som effektiviseras bort är fossilfri, därför att:

1. Industrins och transportsektorns omställning till fossilfritt kommer kräva så mycket energi, framför allt el, så den frigjorda energin kommer i praktiken bidra till utfasningen av fossila bränslen inom industrin och transportsektorn, och
2. fossilfri energi som inte används i Sverige kan tränga undan fossil el och bränslen i angränsande länder.

En effektiv och flexibel energianvändning spelar därmed en avgörande roll både i klimatomställningen och i den rådande situationen med mycket höga och svårförutsägbara energipriser.

Syftet med den här strategin är att visa hur en mer effektiv användning av energi bidrar till att:

- Energin räcker till mer vilket gör att omställningen kan gå fortare än om det ökade behovet av framför allt el ska tillgodogöras av enbart ny produktion.

- Underlätta färdplanernas genomförande och stärka industrins konkurrenskraft genom fossilfrihet.
- Dämpa energipriserna.
- Öka Sveriges självförsörjningsgrad.
- Öka motståndskraften inför framtida kriser.

Energieffektivisering sker hela tiden och Sverige har, trots befolkningstillväxt och ökande BNP, inte ökat sin energianvändning sedan 1970-talet. Flertalet studier visar dock på att det alltjämt finns stora möjligheter till lönsamma investeringar i energieffektivisering. Strategin visar vad som är möjligt att åstadkomma, och vad som krävs för att det ska hända. Det är fullt möjligt att frigöra en stor del av dagens energianvändning på bara ett tiotal år, med lägre energipriser som följd. För att det ska ske krävs dock aktiva insatser för att undanröja de marknadsmisslyckanden som finns på området.

Effektiv användning av energi och effekt

Effektivare användning av el i befintlig industri och fastighetsbestånd är det snabbaste sättet att frigöra effekt för att etablera nya industrier och bygga bostadsområden. Effektivare användning av energi kan också göra oss mer självförsörjande och mindre beroende av andra länder, vilket minskar sårbarheten hos både företag och enskilda hushåll.

Fokus för den här strategin är effektiv användning av energi och effekt, vilket inte är samma sak som energibesparing utan handlar om att nyttan från använd energi ska maximeras (energieffektivitet), att eleffekt flyttas i tid för att minska flaskhalsar i elnät och produktion (flexibilitet) samt att restenergier ska tas tillvara (energieffektivitet). Det kan råda god energitillgång i landet eller området som stort, men ändå finnas effektbrist på vissa platser.

Den här strategin fokuserar på områdena effekt och flexibilitet, bostad- och servicesektorn samt industrisektorn.

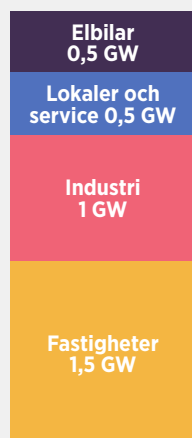
Potentialbedömningar i strategin

I strategin bedöms minst en effektivisering motsvarande 34 TWh eller 9 procent av energianvändningen 2020 möjlig att åstadkomma i Sverige till 2030. Av detta är cirka 14,5 TWh el, 9,5 TWh fjärrvärme, och cirka 10 TWh effektiviseringar inom olika bränslen. En effektivisering med 14,5 TWh el till 2030 kan motsvara drygt 30 procent av det uppskattade behovet av ny el till samma år.

I strategin görs sammanvägda potentialbedömningar till 2030 utifrån vad som minst borde vara möjligt att genomföra under förutsättning att tillräckliga styrmedel införs. Strategins bedömningar är därmed relativt försiktiga och i framtagandet av strategin har behovet av relevanta styrmedel prioriterats framför exakta effektiviseringspotentialer. Förmodligen är det fullt möjligt att åstadkomma betydligt större effektiviseringar.

Flexibilitetspotential

Sverige har ett överskott på el på årsbasis och producerar mer el än vad som används i landet, men elnäten klarar inte vid alla tidpunkter att föra över elen från där den produceras till där den behövs. Åtgärder som flyttar elanvändning i tid, från timmar till dagar, kallas flexibilitet. Flexibilitet kan frigöra effekt som innebär att befintliga nät används mer effektivt och att behoven av att bygga ut elnäten minskar. Elnäten behöver dimensioneras för att klara av en högre elanvändning i framtiden, men näten behöver även användas smartare och mer effektivt.



Den bedömning av flexibilitetspotentialen som görs i den här strategin ska ses mot bakgrund av det osäkra och ofullständiga forskningsunderlag som idag finns. Potentialen är dock stor, enbart i Göteborg uppskattas flexibilitet kunna frigöra 100 MW (=0.1 GW), vilket motsvarar behovet i en mindre kommun som Partille eller Enköping. För att potentialen verkligen ska kunna användas behövs tydliga incitament och ökad kunskap.

I strategin bedöms en flexibilitetspotential för el till 2030 vara minst 3,5 GW varav 1,5 GW i bostäder, 0,5 GW i lokaler och service, 1 GW i industrin och 0,5 GW i elfordon.

Delar av potentialen, inte minst för hushållen, borde vara möjlig att frigöra mycket snabbt genom beteendeförändringar och smart styrning av utrustning. Fastigheter fungerar exempelvis som stora värmelager och bibehåller sin temperatur ett tag efter att aktiv uppvärmning har stängts av. Fastigheter med eluppvärmning blir därför flexibilitetsresurser i elnäten. Med enkel utrustning för smart styrning av uppvärmningssystem så går det att lösa automatiskt.

Inom industrin varierar förutsättningarna för åtgärder för flexibilitet. Vissa typer av industrier deltar redan idag med flexibilitetsåtgärder, inte minst pappers- och mas-saindustrin. Potential finns även inom andra delar av industrin som till exempel cementindustrin och datahallar, och på sikt med vätgaslager.

Med lärdomar från andra teknikskiften samt nuvarande riktning från EU är det rimligt att anta en relativt snabb utveckling av elbilarnas bidrag till flexibilitetspotentialen till år 2030. En uppskattning är att om 60 procent av bilflottan består av elbilar finns det batterikapacitet om 14-114 GW, vilket är fyra gånger mer än det högsta effektbehovet vintertid för hela Sverige.

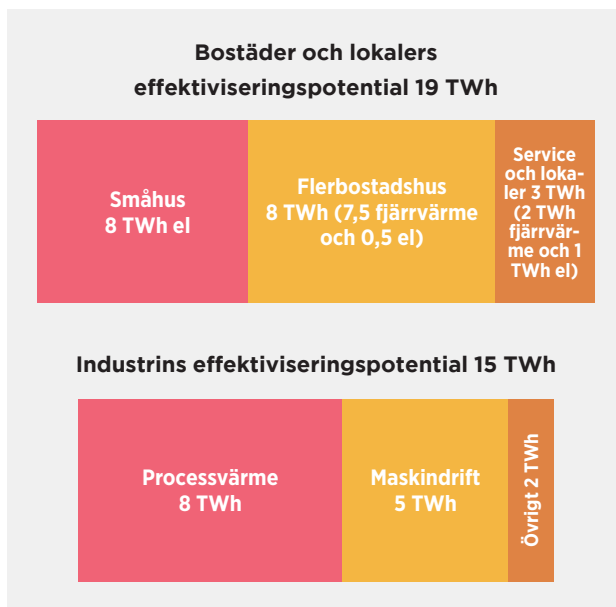
Effektiviseringspotential flerbostadshus

Strategins bedömning är att flerbostadshusen borde kunna frigöra cirka 7,5 TWh fjärrvärme och 0,5 TWh el till år 2030. Åtgärder med stor energieffektivitetspotential för flerbostadshus är smartare styrning av värmesystem, effektivare vattenkranar och munstycken samt injustering av ventilationssystem.

En stor del av beståndet av flerbostadshus anses ha ett omfattande renoveringsbehov och låg renoveringstakt. Vid renoveringar brukar även åtgärder för effektivare energianvändning genomföras, så som byten av fönster och ventilation. De flesta hus som renoveras flyttas dock endast någon eller ett par energiklasser uppåt, vilket kan åtgärdas med mer kraftfulla styrmedel. Renoveringar behöver genomföras med eftertanke för att inte leda till hyreshöjningar, som gör att mindre bemedlade hyresgäster inte kan bo kvar.

Effektiviseringspotential småhus

En stor energieffektiviseringspotential finns i Sveriges dryga två miljoner småhus. Med nuvarande elprisnivåer kan det vara rimligt att anta att fler åtgärder än tidigare kommer att genomföras samtidigt som utvecklingen framöver är mycket osäker med minskade marginaler för många hushåll, vilket påverkar deras möjligheter att investera i lönsamma effektiviseringar. I den här strategin görs därför den relativt försiktiga bedömningen att 8 TWh el kan frigöras till år 2030. Åtgärder med störst energieffektiviseringspotential i småhus är även här smartare styrning av värmesystem, effektivare vattenkranar och munstycken samt även tilläggsisolering av vindar.



Dessutom värms cirka 173 000 småhus fortfarande upp med direktverkande el, vilket är mycket ineffektivt och

dyrt. Om fritidshus skulle räknas in blir siffran än högre. Att nyinstallera vattenburen värme i ett befintligt hus är en kostsam och omfattande åtgärd. Ur energisystemperspektiv vore det fördelaktigt om detta gjordes, men det är sällan lönsamt för den enskilda husägaren. Att installera luft-luft-värmepumpar kan vara ett mer lönsamt alternativ.

Effektiviseringspotential lokaler

Lokaler och service är en mer heterogen grupp än bostäder, och omfattar bland annat kontor, butikslokaler och skolor. Kunskapen om energianvändning och effektiviseringspotentialer är också lägre inom den här sektorn, men trots detta görs i strategin en bedömning om att effektiviseringar motsvarande 3 TWh till 2030 kan genomföras, varav 2 TWh är fjärrvärme och 1 TWh el. Energieffektiviseringar i lokaler är generellt sett svårare att realisera eftersom de omfattar många olika typer av byggnader och verksamheter där incitamenten för effektiviseringar är delade mellan fastighetsägare och hyresgäster.

Effektiviseringspotential industrin

Effektivare användning av energi inom industrin kan ofta direkt kapa utsläpp, då det fortfarande används fossil energi i många processer. Dock saknas ofta data och det är därför svårt att göra bedömningar av energieffektiviseringspotentialen. EU-kommissionen uppskattade under 2021 att drygt 31 TWh är en möjlig lönsam effektiviseringspotential för industrisektorn.

I den här strategin görs med tanke på det osäkra underlaget en försiktigare bedömning om att 15 TWh borde kunna frigöras från industrisektorn till 2030, varav 8 TWh kan utgöras av processvärme och 5 TWh av el. I bedömningen av potentialen finns dock inte övergripande systemaspekter med, åtgärder där man tittar på en hel process och gör genomgripande effektiviseringar och förändringar. Inom det området finns förmodligen den största potentialen, men är ännu mer svårbedömd och varierande beroende på industri. Styrmedel bör utformas även med hänsyn till dessa typer av åtgärder.

Handlingsplan

Även om den senaste tidens höga energipriser har ökat intresset för åtgärder inom energieffektivisering, så saknas det ett helhetsgrepp och kunskapsnivån är fortfa-

rande otillräcklig. Det finns därmed behov av att se över och komplettera styrmedel inom energieffektivisering för att accelerera utvecklingen.

Bedömningen i den här strategin är att dagens styrmedel inte ger tillräckliga incitament för varaktiga energieffektiviseringar. Energimyndigheten bedömer att Sveriges mål att år 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning än år 2005 inte kommer att kunna nås med nuvarande styrmedel. EU väntas även skärpa unionens mål inom energieffektivisering vilket kommer att kräva ytterligare insatser från Sveriges sida.

Det mest kraftfulla förslaget i den här strategin, som förväntas kunna ha stor effekt för att ge ytterligare fart till energieffektiviseringen i Sverige, handlar om att införa ett nytt program för energieffektivisering. Tidigare program har riktats till energiintensiv industri men förslaget i den här strategin är bredare utformat. Deltagande i programmet föreslås vara frivilligt och inkludera ett marknadsbaserat auktioneringssystem för att minska användningen av el hos de anslutna aktörerna samt deras kunder. Energieffektiviseringsprogrammet skulle bidra till att minska användningen av el, sänka elpriset och samtidigt bidra till att uppnå det svenska energieffektiviseringsmålet till 2030 samt väntade mål på EU-nivå.

En möjlighet till finansiering av programmet för energieffektivisering kan vara genom att fondera en del av Svenska kraftnäts överskott från kapacitetsavgifterna. Innan det finns en rimlig bedömning av intäkterna för 2023 är det dock svårt att avgöra hur stort överskottet blir. I strategin bedöms det ändå som troligt med fortsatt relativt stora elprisvariationer vilket kommer leda till ett överskott som kan användas för att finansiera åtgärder för energieffektivisering. Detta är inte möjligt utifrån EU:s nuvarande regelverk men i och med rådande europeiska energiläge och kommissionens meddelande från de 18 maj 2022 om kortsiktiga interventioner på energimarknaden och långsiktiga förbättringar av elmarknadens utformning bedöms i den här strategin förutsättningarna relativt goda.

För att underlätta och möjliggöra färdplanernas genomförande presenterar Fossilfritt Sverige nedan prioriterade förslag från strategin för ett mer effektivt utnyttjande av energi, el och effekt. Fördjupning och fullständig lista över alla förslag presenteras i kapitel 6.1.

Prioriterade förslag

- Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utforma ett program för energieffektivisering som även inkluderar ett marknadsbaserat auktioneringssystem för att minska användningen av el och effekt. Programmet bör inrättas med en tidshorisont till och med år 2030 och kan exempelvis:
 - Vara öppet för företag, inklusive fastighetsägare, med en genomsnittlig årlig energianvändning över 28 GWh och som i förslaget till revidering av energieffektivitetsdirektivet bör införa ett energiledningssystem.
 - Vara öppet för deltagande fastighetsägare inom befintliga nätverk så som BeLok, BeBo och BeSmå.
 - Vara öppet för energibolag och aggregatorer.
 - Undanta deltagande aktörer från tillsyn av Miljöbalkens energihushållningskrav.
 - Inkludera plattformar för nätverkande mellan de deltagande aktörerna.
 - Inkludera möjlighet att söka projekteringsstöd för detaljerade förstudier inför investeringar i energieffektiviserande åtgärder.
 - Inkludera omvända auktioner för energieffektiviseringsåtgärder där återbetalningstiden är längre än 3 år. Förslagsvis riktas en första auktionsrunda till aktörer i elområde 3 och 4 med målet att frigöra 5 TWh el. Inom ramen för Nödförordningen kan Svenska kraftnät ansöka hos Energimarknadsinspektionen att använda en del av överskottet från kapacitetsavgifterna 2023 för att finansiera denna första auktionsrunda.
- Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utreda möjligheterna till långsiktig finansiering av ett nytt program för energieffektivisering. Uppdraget kan förslagsvis inkludera att undersöka möjligheterna att fondera en del av Svenska kraftnäts överskott från kapacitetsavgifterna om dessa även kommande år prognosticeras bli stora.
- Regeringen bör inkludera energieffektivisering som en klimatåtgärd och uppdraga åt relevanta myndigheter att omfatta (fler typer av) energieffektivisering i befintliga klimatstöd som till exempel avdraget för grön teknik, Klimatklivet och Industriklivet.



- Regeringen bör ge Energimarknadsinspektionen och Svenska kraftnät i uppdrag att stärka och utveckla väl fungerande flexibilitetsmarknader och möjliggöra för fler typer av aktörer att delta.
- Regeringen bör införa åtgärder som ger incitament för fastighetsägare att genomföra energieffektiv renovering. Flera alternativ finns och kan förslagsvis genomföras i två steg:
 - Steg 1: Återinför det tidigare stödet »Stöd till energieffektivisering i flerbostadshus«. Stödet gavs till merkostnader för energieffektivisering som förbättrade byggnadens energiprestanda med minst 20 procent och finansierades av medel från EU:s återhämtningspaket som är tillgängligt mellan åren 2021–2027. Små företag kunde få högst 50 procent av det stödberättigande underlaget, medelstora företag högst 40 procent och stora företag högst 30 procent. Bedömningsgrunden för stödet måste vara teknikneutralt.
 - Steg 2: För att säkerställa långsiktiga förutsättningar för fastighetsägares arbete med energieffektiv renovering bör regeringen ge Boverket i uppdrag att, i samråd med Skatteverket, utreda och lämna förslag på hur en skattereduktion motsvarande ovan stödnivåer skulle kunna utformas för att ge fortsatta incitament till energieffektiv renovering av flerbostadshus även efter 2027.
- Regeringen bör förlänga tidsperioden då ROT-avdraget får användas, till exempelvis 3 år, så att maxbeloppet för avdraget blir 150 000 kronor. Avdraget bör även utvidgas till att inkludera avdrag för rådgivning och energikartläggning av fastigheter samt installation av smarta styrsystem.
- Regeringen bör förlänga det, i budgetpropositionen för 2023, aviserade investeringsbidraget för konvertering av uppvärmningssystem och renovering av småhus med direktverkande el eller gas som uppvärmningsform. Stödet bör vara sökbart under förslagsvis 5 år samt även inkludera fastigheter som fortfarande har oljepannor som uppvärmningsform.
- Regeringen bör ge Tillväxtverket och Energimyndigheten i uppdrag att gemensamt inom ramen för den Europeiska utvecklingsfonden (ERUF) fortsätta stötta små och medelstora företag ekonomiskt och kompetensmässigt med automatisering och energieffektivisering. Regeringen bör även komplettera uppdraget

med stöd till regionerna för att underlätta medfinansieringen som ERUF-medlen kräver. Lärdomar från de tidigare programmen, Robotlyftet och Nationella regionalfondsprogrammet bör användas i utformningen av det gemensamma uppdraget.



1. Introduktion

Sverige och världen befinner sig mitt uppe i en dramatisk omställning. Det står klart sedan länge att fossila bränslen, som har försett världen med energi och runt vilka ekonomi och infrastruktur är byggda, behöver fasas ut för att inte förstöra klimatet. Att fossilberoende också är en säkerhetsrisk har blivit uppenbart i och med Rysslands invasion av Ukraina. Europa och EU måste nu på mycket kort tid frigöra sig från beroendet av rysk fossilenergi. Kraftiga prisökningar på naturgas och andra bränslen har lett till skenande energipriser över Europa, inflation, risk för konkurser och farhågor att människor inte ska ha råd att värma sina hem.

Energieffektivisering, energibesparing och att flytta energianvändningen i tid - flexibilitet - är de snabbaste och enklaste verktygen att minska fossilberoendet, sänka priserna och stärka konkurrenskraften och hushållens stöttålighet. Redan före prishöjningarna fanns en uppsjö av genomförbara och lönsamma åtgärder för att effektivisera användningen av energi inom alla sektorer i Sverige. Med prisnivåer från hösten 2022 blir betydligt fler åtgärder lönsamma. Samtidigt visar forskningen tydligt att lönsamhet inte är tillräckligt för att energieffektiviseringsåtgärder faktiskt ska genomföras.

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har 22 branscher tagit fram färdplaner för hur de ska bli fossilfria senast till 2045. När dessa färdplaner läggs bredvid varandra ger de en plan för Sveriges fortsatta välstånd där en grön industri ger arbetstillfällen och skatteintäkter som finansierar den gemensamma välfärden.

Från färdplanerna är det tydligt att många branscher förlitar sig på el för att bli fossilfria. Det finns uppskattningar om ett dubblat el- och effektbehov till 2045. Samtidigt finns det redan idag områden i Sverige där utbyggnad av förnybar el bromsas på grund av svårigheter att ansluta till elnäten.

För att genomföra färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft och nå de uppsatta klimatmålen krävs både ny elproduktion och nya elledningar. Tiden från projektidé till färdigt tillstånd måste och kan kortas, idag tar processen ofta 10-12 år för en större kraftledning eller en

vindkraftspark. Flera färdplaner visar att tiden bör halveras för att få fram mer el.

Samtidigt används mycket el till saker som inte skapar något mervärde. Ventilationssystem står på i lokaler som inte används, värme från industriella processer kyls bort i stället för att användas, och många småhus värms på ineffektiva sätt. Beräkningar från EU-kommissionen 2021 visar att Sverige på ett lönsamt sätt kan minska sin energianvändning med 17 procent till 2030, med bibehållen ekonomisk utveckling.¹

Syftet med denna strategi är att belysa hur effektiv energianvändning är en möjliggörare eftersom det innebär att energin räcker till mer och gör att omställningen kan gå fortare än om det ökade elbehovet ska tillgodogöras enbart av nyproduktion. Energieffektivisering är därmed en nyckel både i färdplanernas genomförande, för ökad resiliens och minskat beroende av energiimport. Strategin visar vad som är möjligt att åstadkomma, och vad som krävs för att det ska hända. Det är fullt möjligt att frigöra minst en tiondel av dagens energianvändning till 2030, och det kan dessutom göras på ett samhällsekonomiskt lönsamt sätt, med minskade energipriser som följd. Men det krävs aktiva insatser från samhället för att det ska ske.

Strategin för effektiv användning av energi och effekt har utvecklats på initiativ och under ledning av Fossilfritt Sverige. Arbetet har utförts med stöd från forskningsinstitutet RISE Research Institutes of Sweden och bygger på kunskapsinhämtning från litteratur, inspel från och diskussioner med den inrättade referensgruppen samt andra intressenter från till exempel fastighetsbranschen, energibolag, tillverkningsindustrin, branschorganisationer och myndigheter. Flertalet av företagen delar i allt väsentligt strategins övergripande inriktning och slutsatser, vilket listas på s. 5. Arbetet har fått värdefull hjälp av referensgruppen som bestod av:

Anders Pousette, Energimyndigheten; **Jenny Larsson**, Schneider Electric Sverige AB; **Jenny Palm**, Lunds universitet och **Louise Ödlund**, Linköpings universitet.



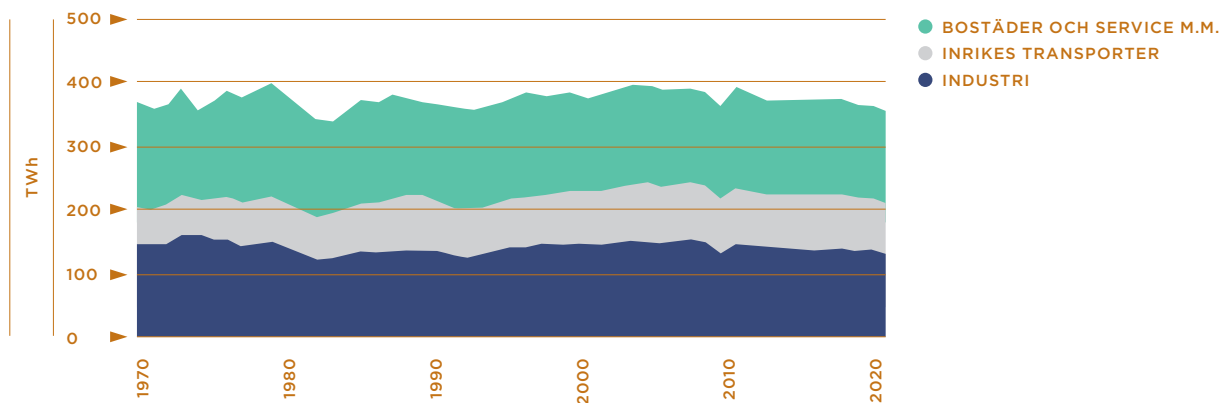
1.1. Sveriges energianvändning och priset på el

Energi är en grundläggande resurs och används till matlagning, förflyttning, uppvärmning (eller kylning) av bostäder, kommunikation, underhållning, för att tillverka varor och för att leverera tjänster.

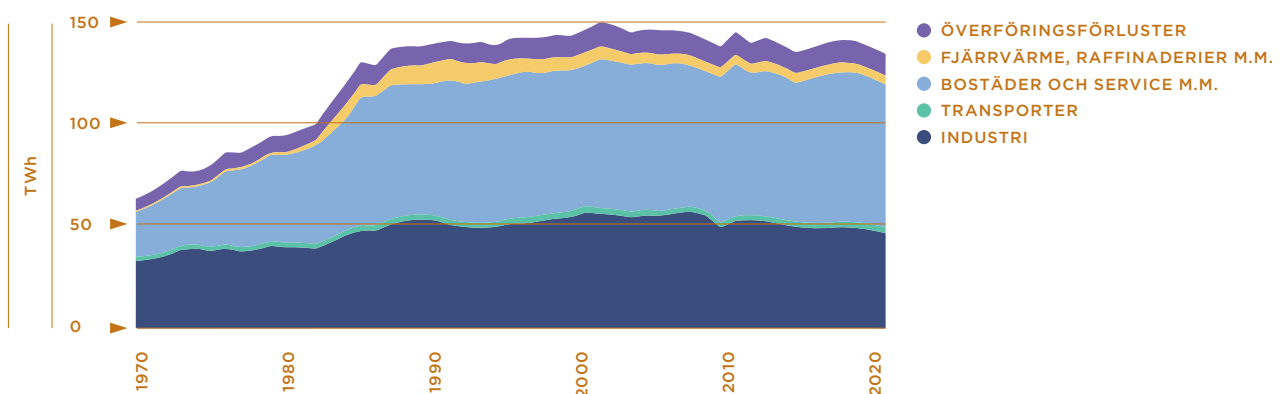
Men energianvändningen är också orsak till klimatpå-

verkan, många av de energiomvandlingsprocesser som används idag ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Både globalt och i Sverige står energirelaterade processer för mer än två tredjedelar av växthusgasutsläppen.² I stora delar av världen utgör elproduktion en stor utsläppskälla genom eldnning av fossila bränslen. I Sverige finns utsläppen främst inom industrin och transportsektorn, medan elproduktionen är nästintill fossilfri.³

TOTAL SLUTLIG ENERGIANVÄNDNING PER SEKTOR FR.O.M. 1970, TWH



ELANVÄNDNING PER SEKTOR FR.O.M. 1970, TWH



Figur 1 Överst: Sveriges totala energianvändning sedan 1970, uppdelat på sektorer. Nederst: Sveriges elanvändning uppdelat per sektor. I bostäder och service ingår förutom bostäder även offentlig verksamhet, övrig serviceverksamhet, jordbruk, skogsbruk, fiske och byggverksamhet. En mer detaljerad uppdelning av energianvändningen inom varje sektor finns under motsvarande kapitel längre fram i rapporten. **Källa:** Energimyndigheten

Sverige har trots befolkningstillväxt och ökande BNP inte ökat energianvändningen sedan 1970-talet och elanvändningen har varit relativt konstant sedan mitten av 1980-talet, se figur 1. Det betyder att energi används betydligt mer effektivt nu än för 30–40 år sedan.

Energipriserna, inte minst på el, är lägre i Sverige än i många jämförbara länder vilket bidrar till att vi har en stor energiintensiv industri. Dessutom attraherar den fossilfria elproduktionen industrier, datacenter och andra investerare som är måna om sitt klimatavtryck.

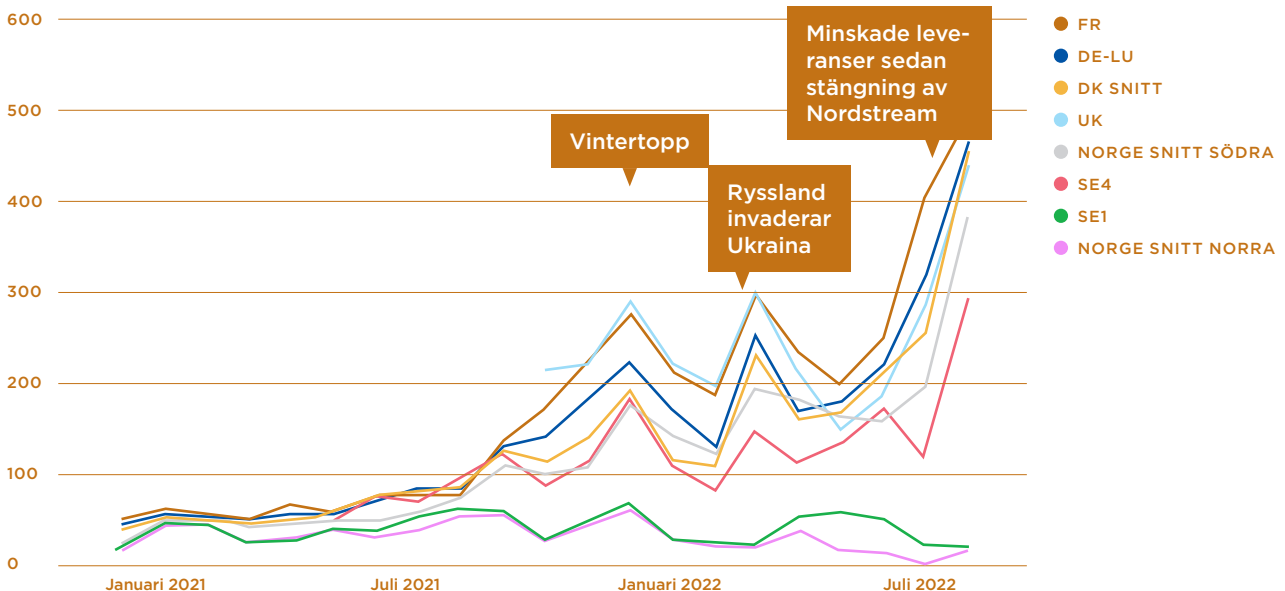
Redan innan Ryssland invaderade Ukraina började de dra ner på gasleveranser till Europa och naturgaspriset steg. I augusti 2022 stängde Ryssland helt av gasen genom ledningen Nordstream, vilket har lett till elpriser högre än någonsin tidigare. Situationen har förvärrats av faktorer som en varm sommar, med ökad användning av luftkonditionering, och problem med den franska kärnkraften.

Europas elmarknader är sammankopplade både fysiskt och finansiellt, och höga priser i ett område smittar därför till närliggande områden. Vidare används margi-

nalprissättning på elmarknaden liksom på många andra marknader, vilket innebär att det dyraste kraftslaget, eller den sista producerade enheten som köparna är villiga att betala för, sätter priset för all elproduktion. När priset på naturgas går upp blir det också dyrare att driva gaskraftverken som producerar el, och detta sätter sedan prisbilden för hela elmarknaden.

Energiforsk har låtit simulera hur elpriset skulle utvecklas om Europa sänkte sin elanvändning med 10 procent. Det skulle, om alla övriga omständigheter var lika, halvera elpriserna i södra Sverige jämfört med priserna i augusti 2022.⁴ Även om elanvändningen bara minskar i södra Sverige och så lite som med 5 procent, så skulle det ge 40 öre per kWh lägre elpris i de prisområdena enligt samma analys. Under hösten 2022 har elanvändningen i södra Sverige redan minskat med cirka 10 procent. Vidare analyser, som Energiforsk låtit göra på uppdrag av Fossilfritt Sverige, visar att om elanvändningen minskar med ytterligare 10 procent i södra Sverige så skulle det kunna innebära en minskning av elpriset med 32 öre per kWh vintern 2023/24. Det motsvarar en minskning med 38 procent jämfört med det förväntade prisläget för peri-

ELSPOTPRISER PÅ NORD POOL (månad)



Figur 2 Elspotpriser på elbörsen Nord Pool, genomsnitt månadsvis, från november 2020 till augusti 2022. Observera att eftersom detta är spotpriserna på börsen så tillkommer moms, skatt och avgifter för slutkonsumenten, vilka varierar mellan länderna. Norra Sverige och Norge har fortsatt låga priser medan priset går upp i alla andra regioner, som mest i Frankrike. **Källa:** Nord Pool.

oden och med en elanvändning på samma nivåer som vid årsskiftet 2022/23.

1.2. Marknadsmislyckande – lönsamma investeringar blir inte av

Flertalet studier visar på stora möjligheter till lönsamma investeringar i energieffektivisering i Sverige. Argument mot flera styrmedel inom detta område är därför att dessa inte tillför någon additionalitet och att åtgärderna skulle blivit genomförda även utan styrmedel. Men varken företag eller individer kan genomföra allt som är ekonomiskt lönsamt – och vad som är lönsamt är inte alltid entydigt, se kapitel 1.4. En mängd studier både i Sverige och internationellt visar på varför energieffektivisering som är lönsam ändå inte blir av.⁵

Som exempel kan en privatperson som äger ett orenoverat hus från 1970-talet spara pengar på att tilläggsisolera och byta fönster. Men det kräver att ägaren letar efter energieffektiviseringsåtgärder och sätter sig in i isoleringsmaterial och u-värden. Det tar tid och kräver en kapitalinsats – som kanske måste lånas från banken.

Även i industriföretag finns begränsande faktorer, så som kunskap, kapacitet och kapital. Energieffektiviseringar kräver ofta kapital och konkurrerar därför med andra investeringar. Kraven på avkastning är ofta hög i företag, vilket gör att energieffektiviseringsåtgärder som behöver mer än 2–3 år för att betala tillbaka sig inte blir genomförda.

I större produktionsprocesser kan det gå att göra smärre löpande effektiviseringsåtgärder, men för att nå stor skillnad kan det krävas att större delen av den maskinella utrustningen byts ut. Detta innebär både produktionsstopp, risk för produktionsbortfall i inkörningsprocessen av ny utrustning, utbildning av personal, och mycket annat. Sådana förändringar görs normalt endast när utrustningen ändå måste bytas ut, och ibland med flera tiotals år mellan tillfällena.

I andra fall kan det vara en organisation som har rådighet att genomföra energieffektiviseringsåtgärder, men en annan som drar nytta av resultatet.

Det finns studier som tydligt visar på kopplingen mellan klimatåtgärder och positiva hälsoeffekter, vilket också

förstärker samhällsnyttan av energieffektiviseringsåtgärder. Eldning av fossila bränslen ger ofta hälsoskadliga utsläpp och luftföroreningar, vilket leder till sjukdom och för tidig död. Globalt sett kan 3,6 miljoner förtida dödsfall per år härledas till luftföroreningar orsakade av fossila bränslen.⁶ Minskade utsläpp kan alltså ha direkt påverkan på människors hälsa, med minskade kostnader för sjukvård som följd. Detta är dock ofta svårt att kvantifiera, vilket är en bidragande faktor till att det är utmanande att få till samhällsnyttiga effektiviseringar. Bättre ventilation i skolor och på arbetsplatser kan stärka inlärningen och produktiviteten, men effekten är svår att mäta. Motsvarande gäller för nyttor som minskat buller, partikelutsläpp med mera.

Bristande kunskap om möjliga åtgärder och deras effekter är också en orsak till att många effektiviseringar inte blir av. I fall där det finns samhällsekonomisk lönsamhet, men otillräckliga incitament för den enskilde, bör staten överbrygga gapet genom styrmedel. Många energieffektiviseringsåtgärder uteblir på grund av marknadsmislyckanden och för att frigöra energi till industriomställning och ökad resiliens behövs styrmedel som åtgärdar dessa.

1.3. Elektrifiering en nyckel till minskade utsläpp

Sveriges utsläpp av växthusgaser utgörs av cirka en tredjedel från industrin, en tredjedel från transporter, och resten från jordbruk, el- och fjärrvärmeproduktion, arbetsmaskiner och övrigt, vilket illustreras i figur 3. Sedan 1990 har det skett en stor minskning, 35 procent, tack vare effektiviseringar, övergång till förnybar energi, utbyggnad av fjärrvärmesystem och delvis avstannad tillväxt inom delar av industrin, till exempel massa- och pappersindustrin. Men fortfarande uppgår utsläppen till 46,3 miljoner ton koldioxidkvivalenter årligen och mycket arbete återstår.

Inom industrin används fossila bränslen för att göra järn och stål, i raffinaderier, vid livsmedelstillverkning, cementtillverkning med mera. Många av dessa processer kan göras delvis eller helt klimatneutrala genom elektrifiering, vilket visas i färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft. Hybrit-projektet går ut på att ersätta den koksberoende masugnprocessen med direktreduktion med vätgas. Kemiindustrin står inför en liknande omställning, och ett exempel är Project Air, där fossil metanol ska göras fossilfri med hjälp av vätgas och biogas.

Fossilfri vätgas kan tillverkas genom elektrolys, vilket kräver stora mängder el. Färdplanerna för dagligvaruindustrin och lantbruket påpekar att i många uppvärmningsprocesser kan eldning av fossila bränslen ersättas med olika former av eluppvärmning, vilket även kan bidra till genomförandet av flera andra branschens färdplaner inom exempelvis tillverkningsindustrin. Inom sågverks-, massa- och pappersindustrin eldas mycket biobränslen, genom effektiviseringar kan bioråvaran i stället frigöras för att ersätta fossila kolatomer i exempelvis mer avancerade biodrivmedel, textilier, stålprodukter och plaster.

Omställningen av transportsektorn är i full gång, och utvecklingen för elbilar har gått snabbare än vad de flesta förutspådde för några år sedan. Även många tyngre transporter och arbetsmaskiner väntas elektrifieras, liksom delar av flyget.

Elektrifieringen kan ge arbetstillfällen och möjlighet för människor att bo och arbeta i hela landet. El i stället för fossileldning ger ofta bättre arbetsmiljö för de anställda, jämnare produktkvalitet och bättre kontroll över processerna. Elbilar sänker resekostnaderna och ger ökad

komfort. Klimatomställningen är i många delar en energiomställning, och det kommer behövas ökad tillgång till hållbar el för att säkra Sveriges framtida välfärd. Prognoserna varierar, men många anger en dubbling av dagens elanvändning, samt en ökning av effektbehovet med 40-100 procent.⁷

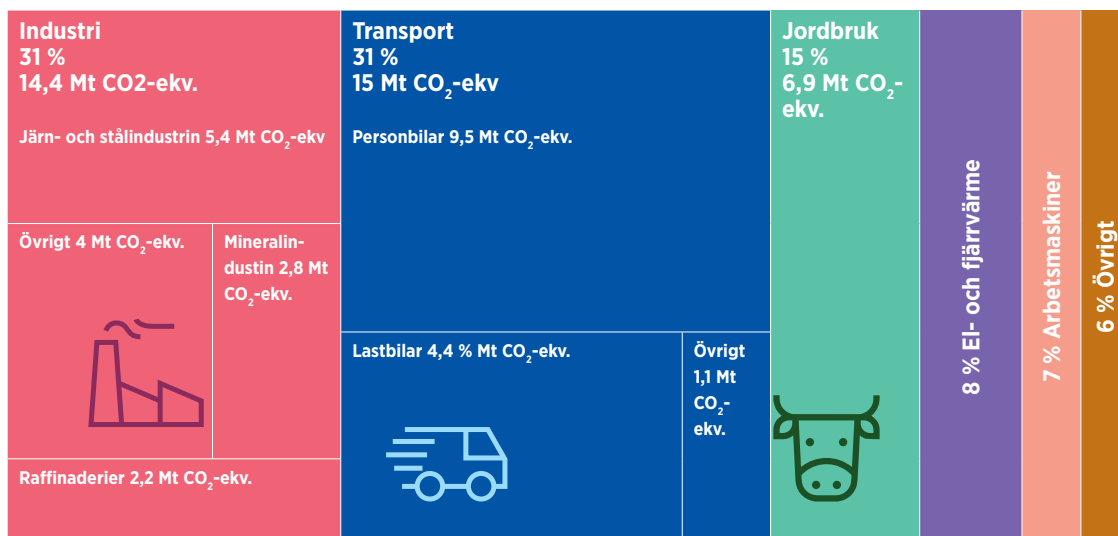
Energieffektivisering kan ses som en klimatåtgärd även om energin som effektiviseras bort är fossilfri, främst av två skäl. Dels kräver industrins och transportsektorns omställning till fossilfritt mycket energi och framför allt mycket el. Det betyder att energi som frigörs på ett ställe i praktiken kommer bidra till utfasningen av fossila bränslen inom industrin och transportsektorn. Och dels så kan el och energi exporteras. Fossilfri energi som inte används i Sverige kan tränga undan fossil el och bränslen i den gemensamma europeiska energimarknaden och minska klimatutsläppen där.

1.4. Definitioner, begrepp och avgränsningar

Effektiv användning av energi

Energi är en råvara som enligt fysikens lagar inte kan

SVERIGES TERRITORIELLA UTSLÄPP ÅR 2020: 46,3 MILJONER TON CO₂-EKVIVALENTER



Figur 3 Fördelning av Sveriges utsläpp. Källa: Naturvårdsverket.

förstöras utan endast omvandlas mellan olika former. Begreppet energiförluster syftar därför på energi som inte gör nytta i en viss process, oftast i form av restvärme. El är en högvärdig energiform som går att omvandla med hög effektivitet till andra nyttiga energiformer, exempelvis rörelse.

Effektiv energianvändning kan innebära ökad energianvändning, om till exempel produktionen av en viss vara ökar ännu mer. En produktionslina som ger 1000 produkter i timmen är ofta mer energieffektiv per producerad enhet än en som ger 10 produkter, men att byta till den större linan kommer förstås öka företagets energianvändning. I begreppet effektivitet inkluderas i denna strategi även utnyttjande av omvandlingsförluster, så som restvärme.

Elektrifiering innebär ofta att effektiviteten i en process ökar. Exempelvis är en elmotor betydligt mer effektiv än en förbränningsmotor; cirka 90 procent av energin brukar omvandlas till rörelse i en elmotor jämfört med 25-35 procent i en förbränningsmotor. Att elektrifiera en process som tidigare drevs med förbränning innebär alltså ofta en effektivisering, sett till total energianvändning, även om det ökar elanvändningen.

Det kan också vara effektivt att öka hela Sveriges energianvändning om det minskar behovet av (fossil) energi på andra platser i världen. Exempelvis planeras batterifabriker i Sverige, vilket kan öka energianvändningen inom landet men bidra till renare transportsystem i omvärlden. Här är rums- och tidsaspekten viktig. Kortsiktigt kan det göra större marginalnytta att exportera fossilfri el än att vidarefördla den i Sverige. Men för att nå långsiktig omställning och samtidigt öka förädlingsvärdet av den svenska exporten krävs batterier för transportsektorns fossilfrihet.

Energieffektivisering är inte samma sak som energibesparing. Att helt stänga ner en produktionslina ger en energibesparing, men inte någon effektivisering. Att däremot byta till mer energieffektiv produktionsutrustning är både en besparing och effektivisering. Att övergå till massproduktion av en vara kan vara en effektivisering om det krävs mindre energi per producerad enhet, men innebära ökad energianvändning totalt sett, i stället för besparing.

Effektivitet, effekt och flexibilitet

Effekt definieras som överförd energi per tidsenhet. Ordet »effektbrist« innebär alltså att det inte går att få till-

räckligt mycket el under en viss tid. Laddning av elbilar kan ge en illustration: om alla elbilsägare i ett område vill ladda samtidigt, så är det oftast effekten snarare än energin som inte räcker till. Kapaciteten i elledningarna till området räcker inte för att överföra tillräckligt mycket energi på tillräckligt kort tid.

Kapacitetsbrist i elnäten kan uppstå när nya verksamheter vill ansluta sig till elnätområden som redan används nära sin maxgräns. Ofta handlar det om enstaka timmar på dygnet eller till och med året då näten riskerar att överbelastas. Om en verksamhet har möjlighet att flytta sin elanvändning i tid, det vill säga möjlighet till flexibilitet, så kan effekttoppar undvikas och nätet blir inte överbelastat.

Effektbrist uppstår alltså på geografiskt avgränsade platser. Det kan råda god energitillgång i landet eller området som stort, men ändå finnas effektbrist på vissa lokala platser.

Effektiv energianvändning handlar både om hur mycket energi som används och när och var den används.

Faktaruta: energi och effekt

Energi mäts ofta i kilowattimmar, kWh. Hela Sveriges energianvändning brukar mätas i terawattimmar, TWh. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh.

Effekt är energi per tidsenhet. Effekt mäts i kilowatt, kW. Effekt nämns oftast i relation till el. Om en elektrisk apparat drar 1 kW, så har den efter en timmes användning gjort av med 1 kilowattimme, 1 kWh. Hela Sveriges effektbehov brukar mätas i gigawatt, GW. 1 GW = 1 000 MW = 1 000 000 kW.

Faktaruta några referenstal:

Sveriges elanvändning 2021: 140 TWh

Elanvändning i eluppvärmd villa: 20 000 kWh per år

Sveriges högsta eleffektuttag vintern 2021/2022: 25 600 MW (7 december 2021 kl 17-18).

Effekt gammal glödlampa: 0,1 kW

Effekt ny LED-lampa: 0,016 kW

Om potentialbegreppet

Det finns olika typer av »potential« att ta hänsyn till när det kommer till energi- och effekt-effektivisering. Vanliga begrepp är teknisk potential och ekonomisk potential, men vad som anses tekniskt möjligt kan variera, liksom hur den ekonomiska potentialen definieras och beräknas. Alla potentialer är uppskattningar som bygger på ett antal antaganden, och beroende på definition och antaganden landar olika bedömare i olika resultat.

I den här strategin görs sammanvägda potentialbedömningar av vilken energieffektiviseringspotential som minst borde vara möjlig till 2030. Uppskattningarna är gjorda utifrån rimliga storleksordningar snarare än detaljerade bedömningar av olika åtgärder. Hänsyn har tagits till ekonomi, tekniska och praktiska förutsättningar och beteende hos såväl verksamheter som utförare, samt under förutsättning att styrmedel införs som stimulerar att åtgärder genomförs.

I framtagandet av strategin har behovet och framtagande av relevanta styrmedel prioriterats framför exakta effektiviseringspotentialer. Strategins bedömningar är därför relativt försiktiga. Med kraftfulla styrmedel är det möjligt att åstadkomma betydligt större effektiviseringar.

Det är inte meningsfullt att använda potentialerna som exakta förutsägelser, utan de bör användas som indikationer på vad som är rimligt att åstadkomma. Generellt

kan det konstateras att potentialen för energieffektivisering i Sverige är mycket stor, och det är viktigare att hitta åtgärder som realiserar potentialen, än att komma fram till exakt hur stor potentialen är.

Kostnadseffektivitet och lönsamhet

Det finns olika sätt att beräkna vad som är en lönsam investering. Dels kan själva beräkningarna variera, dels kan de ingående parametrarna variera mellan olika beräkningar, och olika aktörer har också olika krav för vad som är lönsamt eller ej. Slutligen spelar det roll för vem man beräknar lönsamhet – för en enskild aktör, eller för samhället i stort? Det går alltså inte att entydigt definiera vad som är lönsamt eller kostnadseffektivt.

Lönsamhetsberäkningar utgår från en åtgärds kostnad samt dess energibesparing. Därutöver uppskattas energipriset under kommande år för att räkna om energibesparingen till pengar. Det behövs en kalkylränta, för att översätta framtida besparingar till ett nuvärde. Åtgärdens livslängd kan spela roll. Många åtgärder blir också betydligt billigare om de görs samtidigt som andra – till exempel om fasaden ändå måste åtgärdas är merkostnaden för att tilläggsisolera lägre, än om enbart isolering görs. Det finns ofta också andra nyttor med en åtgärd, som ofta är svåra att sätta ett pris på. Till exempel om åtgärden ger bättre inomhusmiljö för boende eller anställda, eller ökar organisationens resiliens och förmåga



Figur 4 Schematisk illustration av energisystemet. Bild: Energimyndigheten.

att stå emot kriser. Samtidigt kan vissa effektiviseringsåtgärder, främst inom industrin, vara förknippade med nya risker, som kan vara svåra att prissätta.

En åtgärd definieras som samhällsekonomisk lönsam om nyttan för samhället är större än kostnaden för samhället. Men att exakt beräkna samhällsekonomisk lönsamhet blir alltså fort väldigt komplext, eftersom det är många faktorer som behöver tas med som ofta är mycket svåra att prissätta, till exempel värdet av ett mindre sårbart samhälle. Samtidigt är det ofta det samhälleliga perspektivet som är mest relevant vad gäller energieffektivisering och inte minst vad gäller flexibilitetsåtgärder.

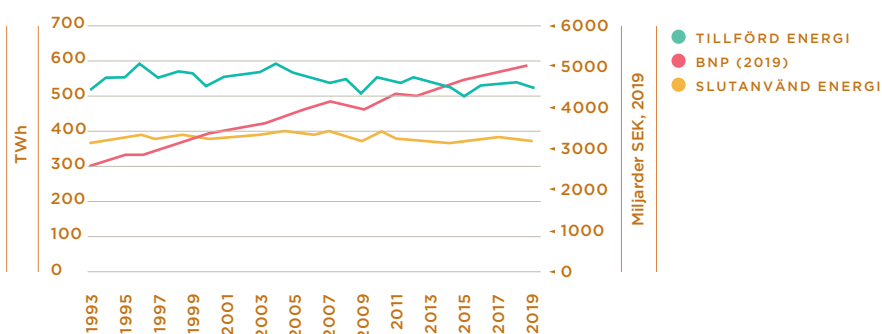
Strategins avgränsningar

Energisystemet delas ofta in i tillförsel (eller primäreenergi), omvandling och överföring, samt användning, som i figur 4. Denna strategi fokuserar på effektiv användning av energi, och i någon mån även effektiv överföring.

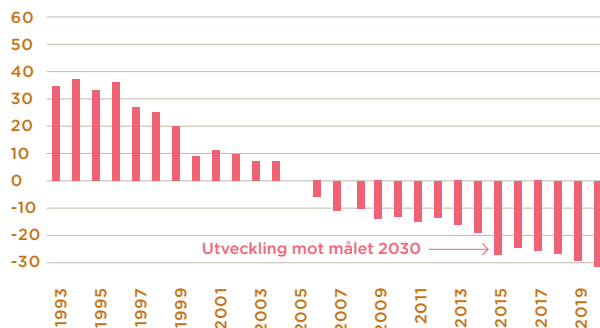
Energi används i alla delar av samhället. Denna strategi fokuserar på industrisektorn samt bostäder och service, som har flera gemensamma nämnare, både vad gäller åtgärder och aktörer.

Effektivisering av industrins kärnprocesser behandlas endast övergripande, då de ofta är unika och sinsemellan har helt olika förutsättningar. Kärnprocesserna bör

NORMALÅRSKORRIGERAD TILLFÖRD ENERGI (TWH), SLUTANVÄND ENERGI (TWH) OCH BNP (MILJARDER KR I 2019 ÅRS PRISNIVÅ), 1993-2019



NORMALÅRSKORRIGERAD ENERGIINTENSITET I FÖRHÅLLANDE TILL BASÅR 2005 I FASTA PRISER, 1993-2020, PROCENT



Figur 5 Sveriges energianvändning i relation till BNP (överst) och illustration över Sveriges väg mot energieffektiviseringsmålet för 2030. **Källa:** Energimyndigheten

dock omfattas när styrmedel utformas, eftersom det även här finns stor potential för effektivisering.

1.5. Mål för energieffektivisering: Sverige och EU

Sveriges riksdag har beslutat om ett mål för effektiv energianvändning som fastställer att Sverige år 2030 ska ha 50 procent effektivare energianvändning än år 2005. Målet mäts som energiintensitet, det vill säga tillförd energi i relation till bruttonationalprodukten (BNP).⁸ Energimyndigheten bedömer att målet inte kommer att kunna nås, givet att inga andra styrmedel än dagens införs.

I figur 5 visas tillförd energi, slutligen använd energi och BNP i Sverige sedan 1990. Som synes har både tillförd och använd energi varierat relativt lite under åren, medan BNP har ökat. Sverige har därmed minskat sin energiintensitet utan att nämnvärt minska energianvändningen. Vid uppföljningen 2021, som avsåg år 2020, så hade Sverige 29 procent lägre energiintensitet än 2005.

Inom EU finns också uppsatta mål om energieffektivisering, fastslagna i energieffektivitetsdirektivet.^{9,10} Under framtagandet av denna strategi pågår förhandlingar om nya mål och direktiv – en ambitionshöjning är väntad, från början mot bakgrund av ökade klimatambitioner men under 2022 har krav ställts på ännu skarpare mål som ett led för EU att bli oberoende av rysk energi. De nuvarande EU-målen mäts som effektivisering jämfört med framtagna scenarier för vilken energianvändningen skulle vara år 2030. Befintligt EU-mål är 32,5 procent energieffektivisering jämfört med ett 2030-scenario som togs fram år 2007.

I gällande energieffektivitetsdirektiv finns även krav att varje land ska spara 0,8 procent av sin slutliga energianvändning årligen från och med 2021.¹¹ Även här förhandlas nu om högre nivåer, där parlamentet i skrivande stund har föreslagit 2 procents årlig energieffektivisering.



2. Effekt och flexibilitet

Sverige har historiskt haft elnät med en överkapacitet och det har gått fort och enkelt för nytillkomna verksamheter att få tillgång till el och effekt. Men sedan några år tillbaka gör befolkningsökning och industriell tillväxt att det börjar bli trångt i elnäten. Parallellt har planerade förstärkningsinsatser försenats, samtidigt som regional och lokal elproduktion från både kraftvärme och kärnkraft i söder har stängts ner. Sverige producerar mer el på årsbasis än vad som används inom landet, men elnäten klarar inte vid alla tidpunkter att föra över elen från där den produceras till där den behövs. Detta har bidragit till variationer i elpriset mellan Sveriges fyra elprisområden.

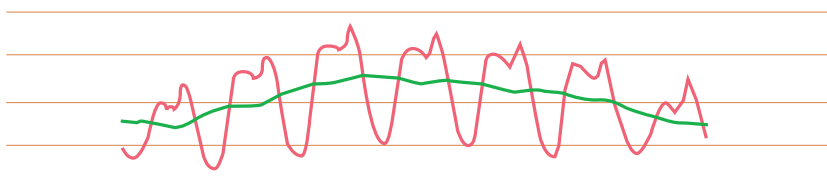
Sverige har flera elnätförbindelser med utlandet, och elmarknaden är nordisk med kopplingar ut i Europa. Genom förbindelser till andra länder kan Sverige både importera och exportera el vilket ökar stabiliteten i elsystemet. De senaste åren har elexporten ökat kraftigt och 2021 nettoexporterades 25 TWh¹² och Sverige nettoimporterade el under 375 timmar, vilket kan jämföras med perioden 2007–2011, då Sverige nettoimporterade under 2400–5800 timmar årligen.¹³ Utlandsförbindelserna har också bidragit till prisområdesskillnaderna i Sverige. Under den blöta våren 2020 överflödades exempelvis norra Sverige av billig norsk vattenkraft, vilket gav mycket låga priser där. Under 2022 har framför allt södra Sverige blivit kraftigt påverkat av de höga gaspriserna. Gaskraft är det dyraste elproduktionsslaget i Tyskland och i och med marginalprissättningen blir gaskraften

prissättande för hela marknaden. Med prisökningen på gas har därför elpriset i Tyskland stigit till rekordnivåer, vilket även höjt priset i det angränsande elprisområde 4 i södra Sverige.

Med de stora industrisatsningar som aviserats i norra Sverige ser elanvändningen ut att kraftigt öka i norr. Samtidigt förutspår de flesta prognoser ökad elanvändning även i söder, från befolkningstillväxt, elektrifiering i transportsektorn och tillväxt inom gamla och nya industrigrenar.

Det finns också problem i elnäten lokalt och regionalt, som gör att det kan vara svårt att ordna med elförsörjning till nya bostadsområden eller industrier. Orsakerna varierar, på vissa håll har lokal- och regionalnäten inte byggts ut tillräckligt fort, på vissa platser har produktionskapacitet lagts ner, och ibland finns det flaskhalsar högre upp i systemet.

Kapacitets- och effektfrågan handlar också om när elen används. Nattetid är elanvändningen låg, och högst användning sker i toppar på morgon och kväll, när många människor samtidigt ska duscha, laga mat, tvätta och så vidare. Elhandelsavtal med rörligt pris på timbasis kan bidra till att flytta elanvändning till tider på dygnet då användningen i övrigt är låg, vilket bidrar till effektivare energianvändning, se figur 6. Skillnaden i elanvändning är också stor mellan sommar och vinter, vilket till stor del beror på behov av uppvärmning vintertid.



Figur 6 Elanvändningen i Stockholm under en vecka där den röda linjen är den faktiska användningen och den gröna illustrerar hur behovet skulle kunna se ut om viss användning skulle flytta från dagtid till natt. **Källa:** Stockholm Exergi.



I ett pilotprojekt har Mälarenergi provat en alternativ tariffutformning med markant lägre kostnad nattetid. Detta har möjliggjort laddning av elbussar i ett garage där det under natten finns tillgång till dubbelt så mycket effekt som under dagen.

Snabbare nyutbyggnad av elnäten behöver genomföras parallellt med åtgärder för ett effektivare utnyttjande av befintliga nät. Elnät behöver dimensioneras för att klara av den högsta toppen i elbehovet men flera nät är hårt belastade endast under en mycket begränsad del av året, och ofta endast några timmar åt gången. Genom att minska effekttopparna, antingen genom att helt plocka bort effekt eller genom att flytta den i tid (flexibilitet) används befintliga nät mer effektivt.

För att motverka lokala kapacitetsutmaningar har det bildats handelsplatser för flexibilitet. Exempel är Switch och sthlmflex. Här kan aktörer gå in och handla med flexibilitet på en lokal nivå, för att avhjälpa utmaningar för nätägaren. Sådana marknader är en snabbare lösning än storskalig elnätsutbyggnad och har visat sig fungera relativt väl.

Göteborg Energi uppskattar att flexibilitet kan kapa effekttopparna i Göteborg med 100 MW (=0,1 GW), vilket skulle kunna frigöra plats i nätet motsvarande behovet i en mindre kommun som Partille eller Enköping.

Variabel förnybar elproduktion som sol- och vindkraft är ytterligare en drivkraft till ökad flexibilitet. För att maximera nyttan med den förnybara produktionen behöver verksamheter bli bättre på att anpassa elanvändningen efter tillgänglig produktion. Vindkraft har redan idag stor påverkan på elpriset, och verksamheter som kan öka elanvändningen när det blåser och priset är lågt, och minska när priset är högt, kan spara pengar och samtidigt bidra till elsystemets stabilitet.

Flexibilitetsmöjligheter blir avgörande för effektiv energianvändning över hela Sverige, både för att nyttja befintlig infrastruktur maximalt, hålla nere elpris, snabbt kunna ansluta nya verksamheter, och optimalt utnyttja variabel elproduktion.

2.1. Åtgärder i fastigheter

Fastigheter fungerar i praktiken som stora värmelager, eftersom isoleringen gör att värme stannar i byggnaden ett tag efter att aktiv uppvärmning har stängts av. Ju bättre isolering en byggnad har, desto bättre fungerar den som värmelager. Detsamma gäller för byggnader av tyngre, värmehållande material. Fastigheter med eluppvärmning kan därför fungera som flexibilitetsresurser i elnäten. Det går att stänga av eller dra ner på uppvärmningen när elanvändningen i samhället är som högst utan att komforten försämras. I många fastigheter kan man stänga av värmen under de högbelastade morgontimmarna utan att behöva öka uppvärmningen i efterhand eftersom uppvärmning från solinstrålning bidrar. Med enkel utrustning för smart styrning av uppvärmningssystem så går detta att lösa automatiskt. Sådana system är oftast en relativt billig investering. Både uppvärmning av byggnaden och varmvatten går att styra på detta vis.

För större fastigheter och flerbostadshus kan det löna sig med mer omfattande system för fastighetsautomation, och att använda maskininlärning för att styra byggnadernas energianvändning så effektivt som möjligt. Digitaliseringen av fastigheter innebär ökade möjligheter att sammanställa, analysera och agera på data från ett stort antal källor, vilket i sin tur möjliggör självlärande system som kan förutse en byggnads energianvändning beroende på väder, elpris och/eller effektbalans i elnätet. Framför allt är det värme- och ventilationssystem som styrs och regleras. Fler fastigheter kan även kopplas samman och styrs mer samlat i relation till exempelvis effektbalansen i området. Genom den här typen av digitalisering av fastigheter kan energianvändningen och därmed energikostnaderna minska, även minskade kostnader för underhåll kan uppnås genom att övervakningen av fastighetens funktioner automatiseras. Sara kulturhus i Skellefteå kan exempelvis växla mellan energibärare för att minimera utsläpp och tillfälligt sänka sin elanvändning för att låta en elbuss ladda utanför.¹⁴

Åtgärder i enskilda fastigheter är ofta lönsamma för fastighetsägaren. Om många fastighetsägare vidtar åtgärder kan även effekten på elsystemet i stort bli märkbar. Aggregatorer, som nu börjar dyka upp på marknaden, kan samla ihop effekten från flera mindre fastighetsägare, och handla med denna på en marknad, vilket kan öka både lönsamheten för den enskilda och nyttan för samhället.

Att en fastighet minskar sitt högsta effektuttag kan ha positiva effekter både ur systemsynpunkt och för fastighetsägaren. Elektrisk utrustning bör därför som regel ha låg maximal topp effekt. Om en fastighetsägare kan minska sin sammanlagda topp effekt tillräckligt mycket, så kan det öppna upp för möjligheten att byta till ett billigare säkringsabonnemang gentemot elnätsägaren. Detta frigör också effekt för andra användare i samma elnätsområde. Särskilt i områden där det råder effektbrist kan en översyn av fastigheters effektanvändning ha stor betydelse. Kommuner som äger egna fastigheter eller fastighetsbolag i sådana områden har själva rådighet att vidta effektfrigörande åtgärder.

Det är också möjligt för fastigheter att bidra till stabiliteten i elsystemet genom att delta i marknader för stödtjänster. AMF fastigheter deltar i frekvenshållningsreserven (FCR), vilket är ett system hos Svenska kraftnät för att säkerställa att elproduktion och elanvändning i Sverige ständigt är i balans. Vid kritiska tidpunkter kan fastigheterna dra ner sin elanvändning och på så sätt avlasta elnätet. Åtgärden ska implementeras i fem fastigheter med en kapacitet om 1,5 MW.¹⁵

Flexibilitetspotential fastigheter

Många faktorer påverkar flexibilitetspotentialen som varierar över året och dygnet. Potentialen i fastigheter är större på vintern då uppvärmningen är störst. Olika laster kan gå att flytta eller dra ner på under olika lång tid; uppvärmning går ofta att dra ned i storleksordningen flera timmar (längre för tunga och välisolerade hus). Viss flexibilitet kan orsaka nya toppar vid andra tidpunkter, om till exempel alla värmepumpar reagerar likadant och går i gång samtidigt fast vid andra tillfällen. Om en byggnad har kylts av för mycket kan totala elanvändningen dessutom öka, om det kräver kraftig eftervärmning. Att bedöma en realistisk flexibilitetspotential för uppvärmning i byggnader är alltså komplext, forskningsunderlaget är ofullständigt då få studier har gjorts.

Certifieringsföretaget DNV har på uppdrag av Energimarknadsinspektionen (Ei)¹⁶ beräknat den tekniska potentialen för småhus till 7 GW vintertid, vilket är en ansevärd del av Sveriges maximala topp effekt vintertid, som brukar ligga mellan 23 och 27 GW. DNV:s siffror bygger på att samtliga eluppvärmda småhus samtidigt helt stänger av sin uppvärmning. Detta är knappast re-

alistiskt, och andra studier anger snarare 1-2 GW¹⁷ som flexibilitetspotential för uppvärmning i hushåll.

Potentialen för flexibilitet i servicesektorn anges i DNV och Ei:s rapport till 0,5 – 1,7 GW, med hänsyn tagen till uppvärmning och ventilation. Flexibilitetspotentialen för verksamhetslokaler är i stort sett utforskad.

2.2. Effekthantering i relation till fjärrvärme

Även för fjärrvärme finns höglasttimmar, och ofta eldas fossil så kallad spetsvärme när ordinarie kapacitet inte räcker till. Effektstyrning som minskar behovet av spetsvärme har en direkt utsläppsminskande effekt.

Värmelager kan minska eller plocka bort behovet av spetsvärme. Mälarenergi bygger därför om ett tidigare beredskapslager för olja till varmvattenlager. Det möjliggör också en ökad elproduktion. I kraftvärmeverk står elproduktionen annars ofta tillbaka till förmån för värmeproduktion under årets kallaste dagar trots att det är då effekten behövs som mest. Bergrummet kan lagra motsvarande 13 GWh varmt vatten, vilket är tillräckligt för att leverera fjärrvärme till Västerås och närliggande orter under 2-4 veckor beroende på utomhustemperatur.

Inom beställarnätverket för bostäder, BeBo, har det gjorts en förstudie kring resurser för värmeeffekt i flerbostadshus.¹⁸ En slutsats är att området är ganska utvecklade. Endast en av de deltagande fastighetsägarna hade genomfört åtgärder för effekthantering på värme, och hade minskat sitt effektuttag med 20-30 procent och total energianvändning med 0-3 procent.

2.3. Åtgärder i industrin

Industrin är en bred och olikartad grupp när det kommer till åtgärder för flexibilitet. Vissa deltar redan med flexibilitetsåtgärder, inte minst pappers- och massaindustrin. De mekaniska massabruken har ofta möjlighet att förändra när i tiden de tillverkar pappersmassa och massan kan lagras en tid (enstaka timmar), vilket frigör stor flexibilitetspotential.

Holmens sågverk vid Braviken är anpassat för flexibel elförbrukning.¹⁹ Anläggningen deltar i Svenska kraftnäts frekvenshållningsreserv (FCR). Genom att mot ersättning

stänga ner elförbrukningen i torkprocessen kan sågverket minska belastningen på elnätet när det behövs.

Inom gjuteriindustrin finns möjligheter till flexibilitet i och med så kallade twin power induktionsugnar, där en ugn smälter materialet medan en varmhåller. Detta möjliggör att köra den elkrävande smältningen främst under tider med lägre elpris.²⁰ Dessa möjligheter är inte nödvändigtvis tillämpliga på alla verksamheter, då det kan finnas risker och utmaningar i implementeringen. Flexibilitetspotential finns även i cementindustrin, ser-verhallar och flera andra industrier.

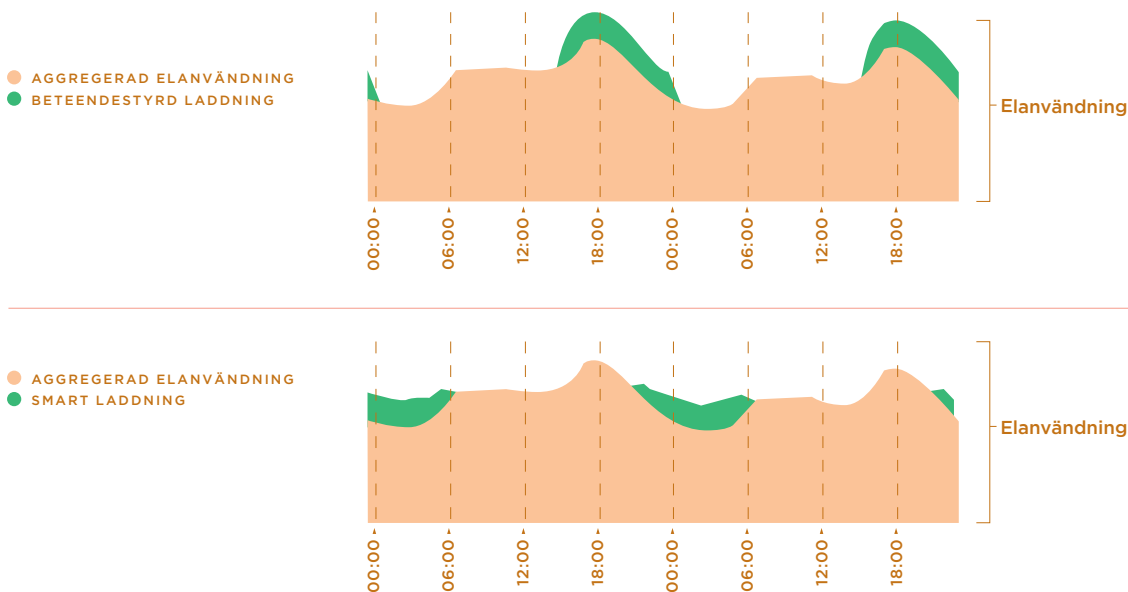
Inom andra industrigrenar är man mer beroende av jämn tillförsel av el och exempelvis stålindustrin har svårare att anpassa sina nuvarande processer till varierande utbud av el.

Industrier kan också delta i lokala flexibilitetsmarknader, eller erbjuda åt en aggregator att hantera deras flexibilitet. Dessa görs sällan idag och många är inte ens medvetna om möjligheten.

Vid en omfattande övergång till vätgas kan flexibilitetsresurserna öka kraftigt. Vätgasproduktion genom elektrolys går att anpassa bättre till utbudet av el, förutsatt att man har tillgång till tillräcklig lagringskapacitet för gasen. DNV uppskattar att Hybrit kommer leda till en flexibilitetspotential på 0,3-1,2 GW år 2045. Nuvarande potential för flexibilitet inom industrisektorn i Sverige uppskattas till cirka 1,3 GW,²¹ men ytterligare forskning och utveckling behövs, inte minst inom vätgasområdet.

2.4. Laddning av elfordon

Redan dagens elbilar har en batterikapacitet som kan lagra lika mycket el som hela Sverige använder på 45 minuter.²² Enligt en prognos från Power Circle kan antal laddbara personbilar uppgå till 2,5 miljoner år 2030.²³ Även allt fler tunga transporter går på el. Detta skifte innebär betydande utsläppsminskningar men det ökar också effektbehovet med risk för förstärkta effekttoppar kvällstid. Med smart laddning, i första hand nattetid, kan effekttoppar utjämnas vilket illustreras schematiskt i figur 7.



Figur 7 Schematisk bild över hur elbilsladdning kan förstärka eller plana ut effekttoppar. Det beige fältet visar effektanvändningen utan elbilsladdning. De gröna fälten är laddningen. I den övre bilden laddas bilarna när folk kommer hem från jobbet, vilket förstärker eftermiddagstoppen. I den nedre bilden laddas bilarna i stället när effektanvändningen är som lägst, vilket jämnar ut den totala effektanvändningen. **Källa:** Sweco

Sweco har uppskattat hur elbilsutvecklingen i Sverige kan komma att påverka el- och effektbehovet fram till 2045.²⁴ Studien visar att vid en snabb elbilsutveckling kan topplasten kvällstid öka med 2 GW till 2030 och nästan 6 GW till 2045, om inget görs för att styra laddningen. Smart laddning kan halvera de nya effekttopparna.

Än så länge är elbilarna få och Energimarknadsinspektionen uppskattar den nuvarande tekniska flexibilitetspotentialen till endast 0,02 GW.²¹

Den genomsnittliga personbilen står still ungefär 95 procent av tiden.²⁵ Kapaciteten i elbilsbatterierna ger därmed en stor möjlighet att ladda tillbaka el till elnäten, ofta kallat V2G från engelskans vehicle to grid, eller bidra med andra stödtjänster.

I dagsläget stödjer få elbilar och elbilsladdare V2G, men studier och försök pågår som indikerar att elbilsbatterierna kommer få en betydande roll som leverantörer av energi och andra stödtjänster till elnäten. NEPP uppskattar att med 3,8 miljoner personbilar (60 procent av personbilsflottan) finns det batterikapacitet om 14–114 GW.²⁶ Den höga siffran är fyra gånger mer än det högsta effektbehovet vintertid för hela Sverige. Även om endast en mindre del av denna kapacitet är tillgänglig i varje givet ögonblick, så är det en enorm potential att stödja upp nätet.

DNV har uppskattat flexibilitetspotentialen för elbilsladdning år 2045 till 3–4 GW i ett scenario med hög andel elbilar.¹⁶ Då ingår både att bilen laddar sitt batteri, och att den laddar tillbaka el till nätet (V2G).

2.5. Potentialbedömning för flexibilitet

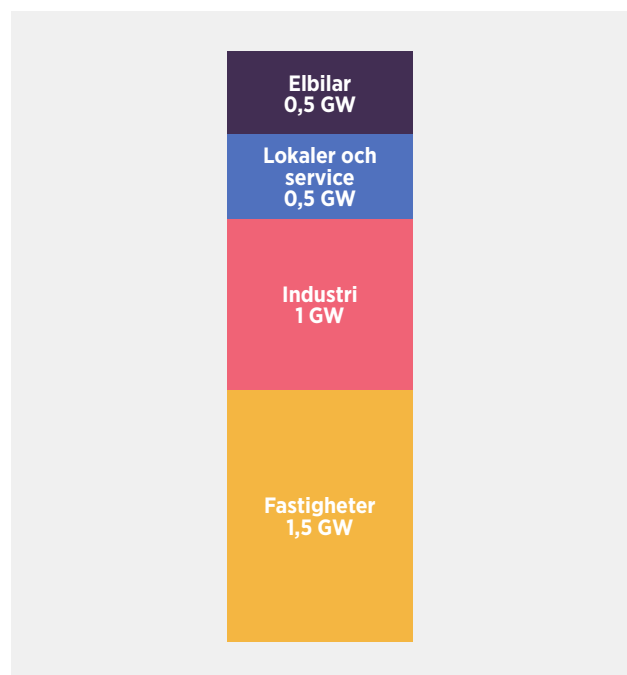
Strategins bedömning är en flexibilitetspotential till 2030 på minst 3,5 GW.

Bedömningen av flexibilitetspotentialen ska ses mot bakgrund av att forskningsunderlaget är ofullständigt. Uppskattningsvis är potentialen 1,5 GW för hushåll, 1 GW för industrin och 0,5 GW för service. Den sammanlagda verkliga potentialen är inte nödvändigtvis lika med summan av dessa, bland annat eftersom hushållens och industrins toppar inte sammanfaller och potentialerna inte är tillgängliga vid alla tider på dygnet.

Största delen av potentialen går att frigöra mycket snabbt genom beteendeförändringar och smart styrning av utrustning. EU-kommissionen har lagt fram ett paket som ska få medlemsländerna att sänka sin elanvändning med 5 procent under topplasttimmar. Under högst belastade timmen vintern 2021/2022 skulle detta innebära en minskning med 1,3 GW. Det krävs alltså att en relativt stor del av de tillgängliga flexibilitetsresurserna tas i bruk för att uppnå detta. Under merparten av årets timmar är toppbelastningen betydligt lägre.

Med lärdomar från andra teknikskiften samt nuvarande riktning från EU är det rimligt att anta en relativt snabb utveckling av elbilar och även V2G. Därmed borde elbilar kunna stå för en märkbar flexibilitetspotential om 0,5 GW år 2030.

Sammantaget är den här strategins bedömning av flexibilitetspotentialen till 2030 3,5 GW, se figur 8. För att potentialen verkligen ska kunna användas behövs tydliga incitament och ökad kunskap.



Figur 8 Flexibilitetspotential till 2030 enligt den här strategins bedömning.

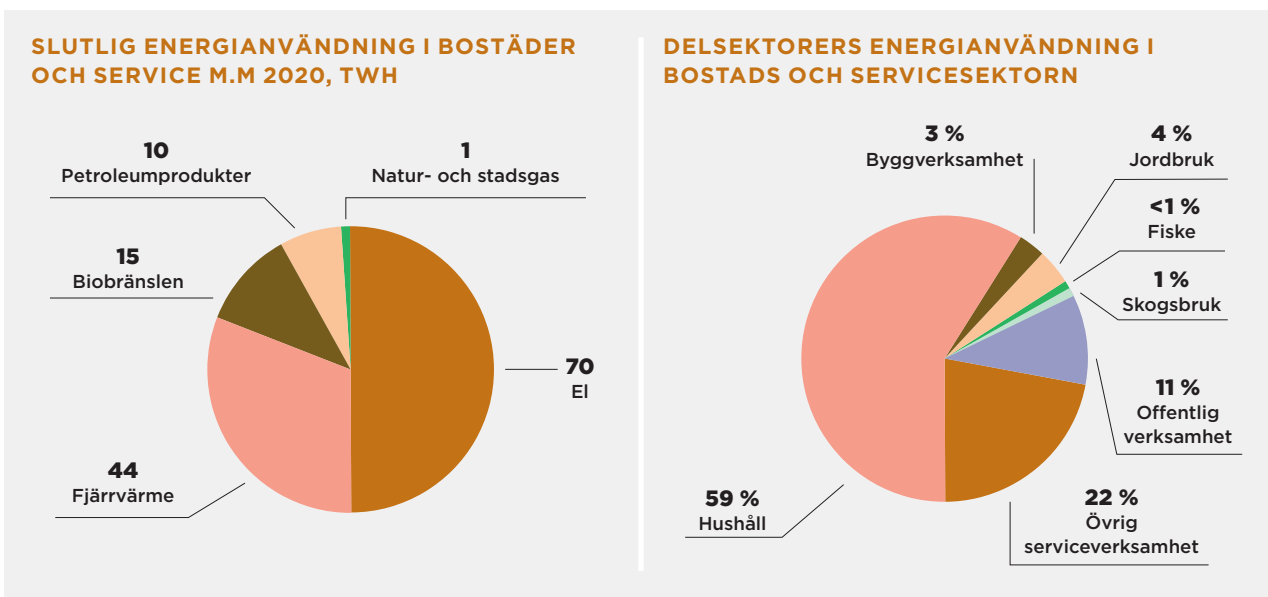
3. Energianvändning i bostads- och servicesektorn

Det finns 4,8 miljoner hushåll i Sverige.²⁷ Drygt hälften av Sveriges 10,5 miljoner invånare bor i småhus, och 43 procent i flerbostadshus. Övriga bor i specialbostäder, som till exempel äldreboenden. Bostads- och servicesektorn står för cirka 40 procent av Sveriges totala energianvändning och ungefär hälften av elanvändningen. I sektorn ingår förutom bostäder även offentlig verksamhet, övrig serviceverksamhet, jordbruk, skogsbruk, fiske och byggverksamhet och deras respektive energianvändning visas i figur 9.

Utsläppen av växthusgaser från uppvärmning av bostäder och lokaler har minskat enormt de senaste 30 åren, från 9,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 1990 till 0,6 miljoner ton 2013. Detta beror till stor del på att användningen av oljepannor har minskat.

Figur 9 visar fördelningen av energibärare i bostads- och servicesektorn. Petroleumprodukter används främst för arbetsmaskiner inom jord- och skogsbruk samt fiske- och byggverksamhet, men även i begränsad omfattning för uppvärmning av byggnader. 23 000 småhus i Sverige har fortfarande en oljepanna som främsta uppvärmningsform.²⁸

Totala elanvändningen inom bostads- och servicesektorn har legat relativt konstant sedan 1990, som visas i figur 10¹². Elanvändning för uppvärmning har minskat något sedan toppen i mitten av 1980-talet, tack vare utbyggnad av fjärrvärmenät och införandet av värmepumpar. Användningen av hushållsel har ökat på grund av växande befolkning och ökad mängd elektriska apparater i hemmen. Driftel är en sammanslagning av



Figur 9 Slutlig energianvändning i bostäder och service 2020, samt fördelningen mellan olika delsektorer.

Källa: Energimyndigheten.

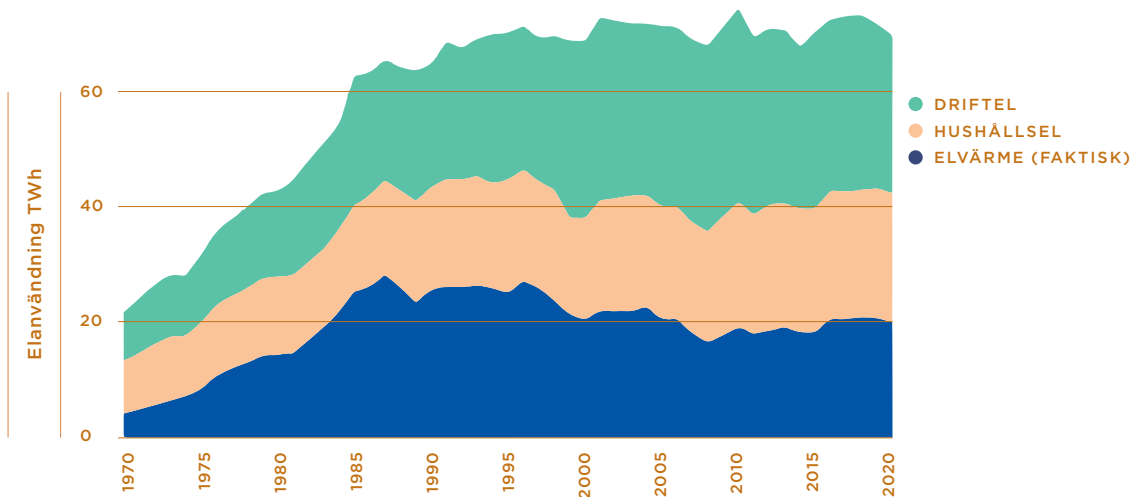
fastighetsel (fasta installationer i byggnader så som hissar, ventilation etc) och den el som används i lokaler, och denna har ökat på grund av tillväxt och ökad lokalyta.

Nybyggda hus har generellt sett god energiprestanda och välisolerade hus som kompletteras med solceller eller solvärme kan till och med bli plusenergihus och leverera mer energi än vad de använder på årsbasis.

Nybyggda hus utgör dock en mycket liten andel av bostadsbeståndet.

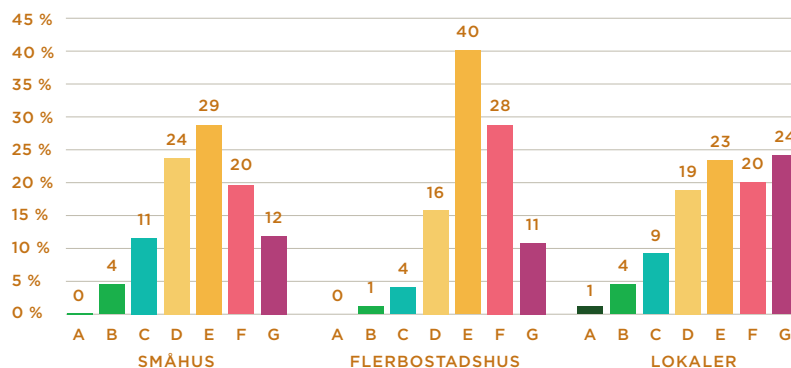
Den stora mängden byggnader är äldre. Figur 11 visar hur svenska byggnader fördelar sig utifrån energiklasser, där A har bäst energiprestanda, och G sämst. Nya byggnader måste ha klass C eller bättre. Byggnader i klass A har en energiprestanda som är 50 procent bättre än den

ELANVÄNDNING I BOSTÄDER OCH SERVICE M.M. FR.O.M 1970, TWh



Figur 10 Elanvändningen inom bostads- och servicesektorn över tid. **Källa:** Energimyndigheten.

FÖRDELNING AV ENERGIKLASS FÖR SMÅHUS, FLERBOSTADSHUS OCH LOKALER. SVENSKA NYBYGGNADSKRAV OCH KRAV FÖR NÄRA-NOLLENERGIBYGGNADER ÄR KLAS C.



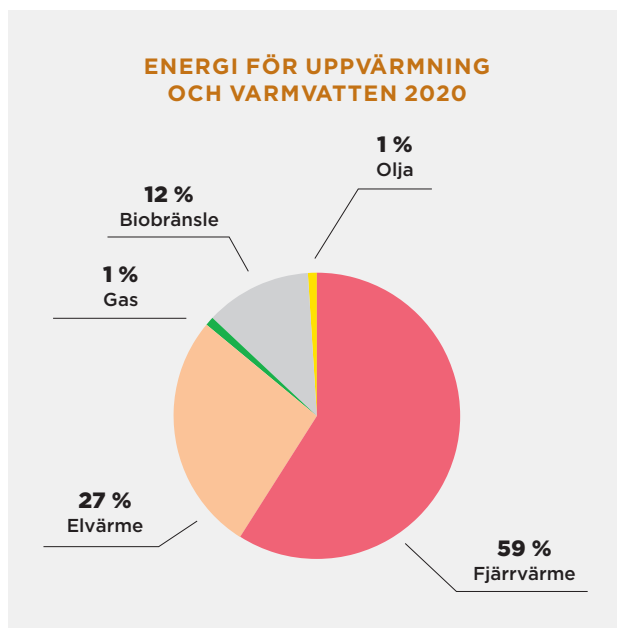
Figur 11 Fördelning av energiklass. Då småhus endast behöver energideklareras vid försäljning saknar en stor del av beståndet energideklaration. Även för flerbostadshus och lokaler finns ett bortfall av byggnader som inte är deklarerade. **Källa:** Boverket och Energimyndigheten.



för C-byggnader, och de sämsta byggnaderna i klass G har en energiprestanda som är 235 procent av den för en C-byggnad.

3.1. Om olika uppvärmningsformer

I Sveriges kalla klimat utgör uppvärmning och varmvatten mer än hälften av energianvändningen i bostads- och servicesektorn och uppgick till 74 TWh år 2020.¹² De vanligaste uppvärmningsformerna för bostäder och lokaler är fjärrvärme eller olika typer av elvärme, se figur 12.



Figur 12 Energi för uppvärmning och varmvatten efter energislag **Källa:** Energimyndigheten.

Fjärrvärme tillverkas oftast genom förbränning av biobaserade restprodukter eller avfall, varav en del har fossilt ursprung. En liten del av fjärrvärmerna är återvunnen från annan verksamhet. År 2021 var andelen kol, olja och fossilgas i fjärrvärmerna 2,2 procent.²⁹

Fjärrvärmesystemen är lokala och lönar sig i tätbebyggda områden. Sedan energimarknadernas avreglering på 90-talet har det rått fri prisbildning på fjärrvärme, och priserna varierar utifrån lokala förutsättningar.

I kraftvärmeverk tillverkas både värme och el. Pannorna dimensioneras i regel utifrån värmebehovet och elpro-

duktionen ses som en sekundär produkt. Inom vissa gränser går det att styra hur hög andel värme respektive el ett kraftvärmeverk producerar i varje stund. När värmebehovet är som högst maximeras ofta värmeproduktionen, vilket ger ett minskat elutbyte precis när även elen ofta behövs som bäst. Under stora delar av 2010-talet var elpriserna så låga att det inte ansågs lönsamt att bygga kraftvärmeverk, utan i stället gjordes investeringar i rena värmepannor. Lokal kraftvärme har också lagts ner på flera håll, vilket bidragit till effektbrist i vissa städer. I Sverige finns cirka 500 fjärrvärmesystem, men enbart ett 100-tal av dessa har kraftvärmeproduktion.³⁰ Att elda bränsle utan att samtidigt omvandla en del av värmen till högspänd el är inte optimalt ur energisystemsypunkt.

Ett fjärrvärmesystem med kraftvärme, värmepumpar, elpannor och värmelager kan bidra med avsevärd flexibilitet till elsystemet.³¹ Genom att producera mer värme i värmepumpar och/eller elpannor kan det konsumeras mer el när det exempelvis finns överproduktion från vindkraft, och tvärtom kan värmelager användas för att möjliggöra fortsatt elproduktion i kraftvärmepannan även när värmebehovet är högre. Om fjärrvärmesystem dimensionerades utifrån maximal förmåga att bidra med flexibilitet till elsystemet skulle effekten på nationell nivå kunna bli avsevärd. Bland annat skulle det vara möjligt att kraftvärmerna bidrog med tre gånger så hög kapacitet för elproduktion vid toppplasttimmen jämfört med idag, och dubbelt så hög elproduktion sett på årsbasis. Det är dock viktigt att det inte leder till ökad fossil spetsproduktion eller negativa effekter på det lokala värmesystemet med tillhörande fastigheter. Energimyndigheten har i uppdrag att identifiera främjande åtgärder för fjärr- och kraftvärmens bidrag till elförsörjningen, särskilt under perioder då elsystemet är som mest ansträngt. Uppdraget ska redovisas i december 2023.

Projekt pågår på flera håll i Sverige med lågtemperaturfjärrvärme. Lägre temperaturer betyder lägre förluster och dessutom går det att återanvända restvärme från fler källor.

Elvärme kan vara direktverkande, där en viss energimängd el omvandlas till samma energimängd värme, direkt i el-element eller via ett vattenburet system. Som elvärme räknas också värmepumpar, som använder sig av den värme som finns naturligt i luft, mark eller vatten, och med hjälp av en mindre mängd el uppgraderar



värmen till önskad temperatur. På så sätt uppnås värmeenergi motsvarande 3–4 gånger mer än den tillförda elen. Värmepumpar får sämre verkningsgrad ju större temperaturskillnad det är mellan önskad temperatur och temperaturen på marken/vattnet/luften som värmen hämtas från. Luft-luft- och luft-vattenvärmepumpar drar extra mycket el när det är riktigt kallt ute och ett fåtal gamla varianter går helt över till direktverkande el under sådana förhållanden. Nyare värmepumpar är fortfarande ungefär dubbelt så bra som direktverkande el vid en utetemperatur om minus femton grader. Berg- och markvärmepumpar påverkas inte lika mycket av utetemperaturen eftersom temperaturen i marken ändras betydligt mindre och långsammare än lufttemperaturen.

Andra uppvärmningsformer är till exempel pelletskaminer och -pannor, samt olje- och gaspannor.

3.2. Flerbostadshus

Flerbostadshusen använde cirka 26 TWh för uppvärmning och varmvatten år 2019, varav fjärrvärme stod för över 90 procent. Flerbostadshusen ägs till 27 procent av allmännyttan, 41 procent av bostadsrättsföreningar och till 32 procent av andra privata ägare.³²

Sjuttio procent av flerbostadshusen i Sverige kan halv-

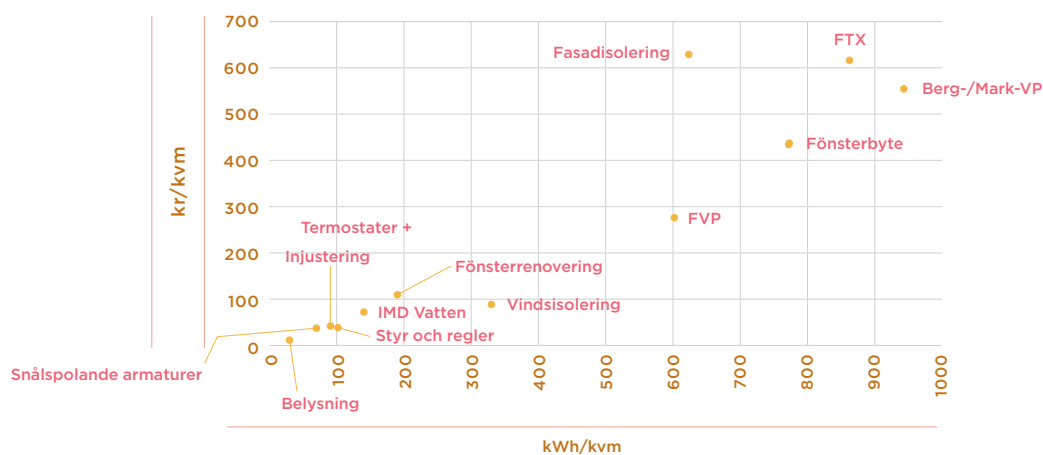
era sin energianvändning, enligt den tredje nationella renoveringsstrategin.³² Boverket och Energimyndigheten uppskattar att endast 15–25 procent av byggnader byggda före 1981 har renoverats trots omfattande behov. Endast 2,3 procent av ytan i flerbostadshus har renoverats årligen de senaste tio åren.³³ Vid renoveringar brukar även energieffektiviseringar genomföras. Regelverket för hyressättning, med den så kallade bruksvärdesprincipen, ger dock starka incitament för fastighetsägare att prioritera standardhöjande åtgärder eftersom detta medger hyreshöjningar.

Forskning visar att de flesta hus som renoveras endast flyttas någon eller ett par energiklasser uppåt. Det finns dessutom en korrelation mellan inkomst och energiklass, där inkomsterna är högre hos de som bor i bostäder med bättre energiklass, och lägre i de sämre energiklasserna.³⁴

Åtgärder i flerbostadshus

Inom nätverket BeBo (Beställargrupp Bostäder) har satsningen »Halvera mera« visat att 70 procent av deltagande fastigheter kunde halvera sin energianvändning genom kostnadseffektiva åtgärder, och för någon fastighet minskades användningen så mycket som 85 procent.³⁵

INVESTERING/ENERGIBESPARING



Figur 13 Investeringkostnad i relation till besparing för ett antal energieffektiviseringsåtgärder i flerbostadshus. Figuren är från 2017 och priser som gällde då eller tidigare. Energibesparingen är beräknad utifrån fastighetens nya energiprestanda, vilket innebär att den inkluderar justeringsfaktorer för olika energibärare. **Källa:** BeBo

I figur 13 visas energieffektiviseringsåtgärder för flerbostadshus utifrån kostnad och energibesparing, siffrorna är från 2017 eller tidigare.

Sverige har en stor renoveringsskuld. 70 procent av flerbostadshusen kan halvera sin energianvändning genom kostnadseffektiva åtgärder. Varje miljonprogramsområde kan alltså försörja ett lika stort område till med energi.

Ventilation är en stor energitjuv i många fastigheter och värme motsvarande 9 TWh (inklusive småhus) ventileras ut ur fastigheter årligen.³⁶ Att byta till ventilationssystem med värmeåtervinning är en dyr åtgärd men kan spara mycket energi, cirka 6,5 TWh årligen enligt preliminära underlag till vita certifikatutredningen.³⁷ Att åtgärda injustering av befintliga ventilationssystem kan spara 1 TWh/år. Ventilationssystem bör alltid vara kopplade till ett system för effektiv styrning och gärna sensorer för mätning av aktuell luftkvalitet, för att ventilationen inte ska vara i gång när ingen behöver den.

Fönster- och fasadåtgärder kan vara relativt dyra men effektiva på rätt fastighet. På äldre byggnader kan det vara en utmaning att energieffektivisera utan att förstöra kulturvärden, men många åtgärder är trots det genomförbara.³⁸

En så liten detalj som att byta termostatventiler, som kontrollerar flöden i element, samt ställa in dem korrekt kan spara 2,7 TWh om året.³⁷ Effektivare kranar och munstycken har också hög lönsam potential eftersom de kan spara mycket varmvatten, 1,3 TWh.

Som tidigare konstaterats ska alla lönsamhetskalkyler bedömas utifrån fastigheternas olika förutsättningar. Dessutom kan det finnas andra aspekter att ta hänsyn till än enbart energianvändning under driftfas – så som materialhantering, miljöpåverkan, och energiåtgång för tillverkning och montering av de material som används vid renoveringen.

Potentialbedömning för flerbostadshus

Strategins bedömning är att energieffektiviseringspotentialen till 2030 för flerbostadshus är minst 8 TWh, varav 7,5 TWh utgörs av fjärrvärme och 0,5 TWh el.

För flerbostadshus anger det preliminära underlaget till vita certifikatutredningen en lönsam* besparingspotential om drygt 6 TWh till 2030. Ingen hushållsel ingår i denna siffra. Mot bakgrund av renoveringsskulden i Sveriges flerbostadshus går det att se på potentialen på andra sätt. Tredje nationella renoveringsstrategin

ENERGIEFFEKTIVISERINGSÅTGÄRDER MED STÖRST POTENTIAL I FLERBOSTADSHUS



Figur 14 Figuren visar ungefärlig fördelning av energieffektiviseringspotentialen i flerbostadshus uppdelat per åtgärd, för de åtgärder som har störst potential. **Källa:** Preliminärt underlag till vita certifikatutredningen.

* Åtgärder har i underlaget bedömts lönsamma om vinsten för besparingen över åtgärdens livstid överstiger investeringskostnaden, med en kalkylränta om 8 procent och energikostnader för 2021.

menar att 70 procent kan halvera sin energianvändning genom lönsamma åtgärder. Om 70 procent av flerbostadshusen byggda 1941 – 1980 halverar sin energianvändning skulle det spara nästan 12 TWh. Den sammanvägda bedömningen som görs i den här strategin är att flerbostadshusen kan frigöra cirka 8 TWh. De svenska flerbostadshusen värms till 90 procent med fjärrvärme och därmed antas 7,5 TWh av potentialen utgöras av fjärrvärmebesparingar. Även 0,5 TWh el antas kunna frigöras, vilket är både fastighetsel och hushållsel, samt viss el för uppvärmning.

3.3. Småhus

Det finns drygt två miljoner småhus som används som bostäder i Sverige, och de står för cirka 41 TWh eller 12 procent av energianvändningen.²⁸ För hushållsel används cirka 9,5 TWh och el för uppvärmning är cirka 16 TWh. Totalt använder småhusen 25,5 TWh el, vilket är nästan en femtedel av Sveriges totala elanvändning. Oljeuppvärmda småhus har historiskt stått för en del utsläpp, och idag återstår cirka 23 000 småhus som huvudsakligen värms med olja. Denna siffra har legat still sedan 2016.

El är den största enskilda energibäraren för uppvärmning i småhus, se figur 15. Av eluppvärmda hushåll har

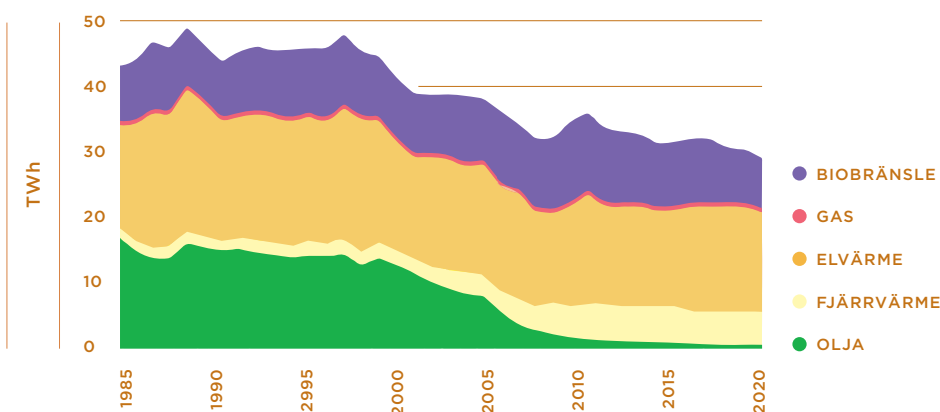
1 215 000 småhus någon slags värmepump och 173 000 småhus värms med direktverkande eluppvärmning.* Med ett antagande att en eluppvärmd villa använder 20 000 kWh för uppvärmning om året, så blir elanvändningen från småhus med direktverkande el 3,5 TWh per år.**

Åtgärder i småhus

Rent tekniskt skulle det vara möjligt att göra i princip alla småhus till nettonollenergihus på årsbasis, om de energieffektiviserade och installerade solceller och/eller solvärme.³⁹ Ett exempel på lönsam effektiviseringspotential från underlaget till vita certifikatutredningen summerar till 15 TWh, varav allt är el.³⁷ Eftersom studier visar att många småhus inte uppfyller kraven på normal ventilation inkluderar underlaget en uppgradering av småhusens ventilation, vilket antas öka elanvändningen med 5 TWh. Liksom för flerbostadshusen finns en mycket stor potential i styrning av värmesystem, totalt över 3 TWh. Även effektiva vattenkranar och munstycken har en stor potential, 1,6 TWh.

I princip alla som använder direktverkande el kan spara effekt, energi och pengar på att byta uppvärmningssystem. Småhus som redan har ett system för vattenburen värme kan kostnadseffektivt byta till bergvärmepump,

ENERGIANVÄNDNING FÖR UPPVÄRMNING OCH VARMVATTEN I SMÅHUS, FR.O.M. 1983, TWh

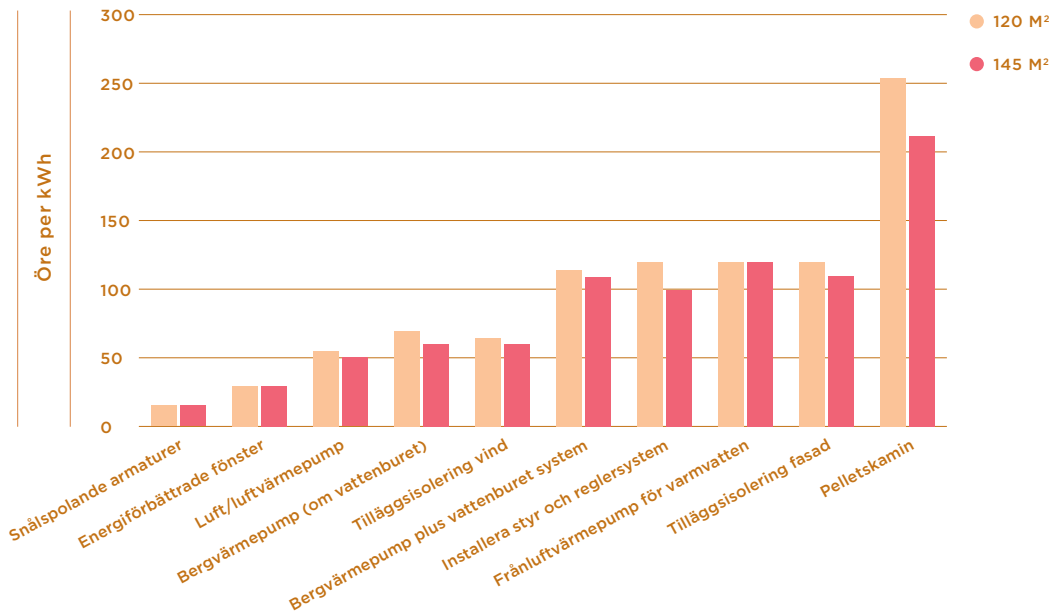


Figur 15 Energianvändning för uppvärmning i småhus. »Gratis« värme som tillförs genom värmepumpar är inte med i diagrammet. **Källa:** Energimyndigheten.

* Med »direktverkande el« menar vi här »eluppvärmning utan värmepump«, vilket är det som används i dagligt tal. Här ingår alltså både eluppvärmning direkt till luften, och vattenburen eluppvärmning. I statistiken för småhus delas oftast dessa upp i två grupper.

** Detta är en överslagsberäkning. Energistatistiken klumpar i dagsläget ihop elanvändningen från direktverkande el med värmepumpar.

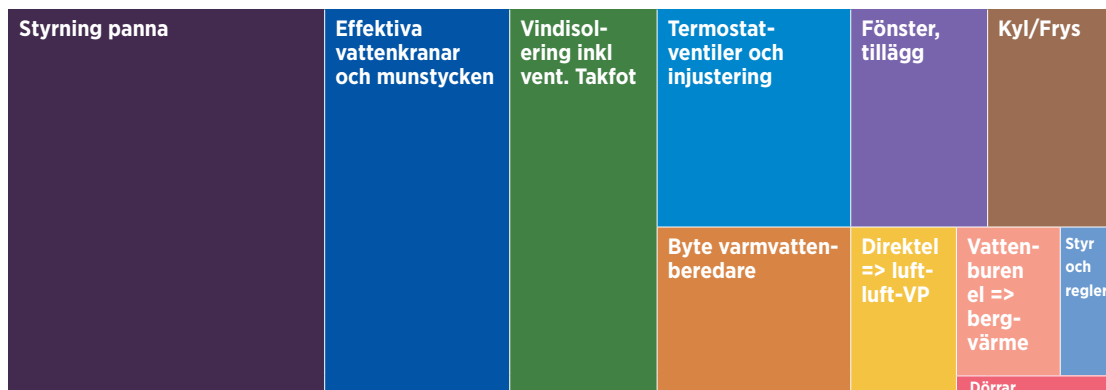
BERÄKNADE INVESTERINGSKOSTNADER PER SPARAD KWH FÖR NÅGRA TEKNISKA ELEFFEKTIVISERINGSÅTGÄRDER I TVÅ SMÅHUS



Figur 16 Beräknade investeringskostnader per sparad kWh för några eleffektiviseringsåtgärder i två småhustyper.

Källa: Statens offentliga utredningar SOU 2018:76.

ENERGIEFFEKTIVISERINGSÅTGÄRDER MED STÖRST POTENTIAL I SMÅHUS



Figur 17 Figuren visar ungefärlig fördelning av energieffektiviseringspotentialen i småhus på olika åtgärder.

Källa: Preliminärt underlag till vita certifikatutredningen.

och för det fåtal småhus som ligger inom fjärrvärmenät är detta ett alternativ. Att nyinstallera vattenburen värme i befintliga hus vore fördelaktigt ur energisystemperspektiv, men är sällan lönsamt för den enskilda husägaren. Då är luft-luft-värmepumpar mer kostnadseffektiva.

Potentialbedömning för småhus

Strategins bedömning är att energieffektiviseringspotentialen till 2030 för småhus är minst 8 TWh el.

Det finns en stor energieffektiviseringspotential i Sveriges småhus. I det preliminära underlaget till vita certifikatutredningen görs bedömningen att det finns en lönsam effektiviseringspotential om 15 TWh till 2030.³⁷ BeSmå finner i ett scenario som bygger på »rimligt genomförande« att potentialen till 2030 är 11,6 TWh (utgående från år 2016). De olika resultaten beror på olika antaganden om elpris, kalkylränta med mera och möjlig genomförandetakt.

Med nuvarande elprisnivåer kan det vara rimligt att anta att fler åtgärder än tidigare kommer att genomföras samtidigt som utvecklingen framöver är mycket osäker med minskade marginaler för många hushåll. Därmed påverkas deras möjligheter att investera i lönsamma effektiviseringar. I den här strategin görs därför en relativt försiktig bedömning av effektiviseringspotentialen i småhus om cirka 8 TWh el till 2030, vilket är i genomsnitt cirka 3 800 kWh per småhus.

3.4. Lokaler och service

Lokaler omfattar allt från kontor, lokaler för serviceverksamhet som frisersalonger och butiker, och offentliga lokaler som badhus och skolor. Inom lokaler användes 2020 19,5 TWh för uppvärmning och varmvatten.¹² Fjärrvärme utgjorde 77 procent av denna energi, elvärme inkl. värmepumpar utgjorde 17 procent, biobränslen 2 procent samt olja och gas tillsammans cirka 3 procent.

Incitamenten för energieffektivisering i lokaler slår ibland fel då det är fastighetsägaren som ansvarar för byggnaden, men verksamhetsutövaren som kontrollerar och betalar för energin. Detta är en bidragande faktor till att energiklassningen för lokalbyggnader generellt sett är sämre än för bostadshus. Samtidigt förefaller trycket från hyresgäster gentemot fastighetsägarna öka. Företag som mäter och rapporterar sin energianvändning och

sina utsläpp behöver känna till och kunna kontrollera sin energianvändning, vilket gör att de ställer krav på fastighetsägaren.

Besparingspotentialen för lokaler är stor men dataunderlaget brister. Eftersom lokaler omfattar många olika typer av byggnader och verksamheter är det också svårare att generalisera lösningar.

Energibesparingspotentialen för kontor har bedömts till 0,5 TWh.³⁷ Här är det främst styrning av ventilation som har den stora potentialen, samt i någon mån optimerad kylning. Andra åtgärder som uppgradering av ventilationssystem, fönster och belysning kan ge besparingar men är svårare att nå lönsamhet för.

Skolor har betydande potential för effektiviseringar som också kan förbättra lär- och arbetsmiljön för elever och lärare. Det preliminära underlaget till vita certifikatutredningen ger en lönsam effektiviseringspotential på nästan 1 TWh till 2030. Flertalet skolor i Sverige ägs av kommuner, varför det också finns direkt offentlig rådighet över renovering av dessa. Inom handel finns en besparingspotential om minst 1 TWh.

Ett konkret exempel är dörrar på kyldiskar i livsmedelsaffärer.⁴⁰ Dörrarna innebär ett halverat kylbehov och på bara 10 år har dörrar på kyldiskar blivit branschstandard. Den tidigare oron bland handlare för minskad försäljning på grund av dörrarna kunde hanteras genom studier av kunders upplevelse, beteende och komfort. Dörrarna möjliggör också nya åtgärder i en lång kedja, som totalt sett kan ge en besparing på mer än 75 procent av energin för kylning av livsmedel. Andra åtgärder för handel rör ventilation, fjärrvärmeåtgärder och belysning.

I statistiken för servicesektorn ingår även jord- och skogsbruk, fiske och byggverksamhet, vilka står för knappt 9 procent av energianvändningen i sektorn, se figur 9. På grund av bristande underlag görs ingen effektiviseringspotentialuppskattning för dessa sektorer.

Potentialbedömning för lokaler och service

Strategins bedömning är att energieffektiviseringspotentialen till 2030 för lokaler och service är minst 3 TWh, varav drygt 2 TWh utgörs av fjärrvärme och knappt 1 TWh el.

Kunskapen om energianvändning och effektiviseringspotentialer för lokaler och service är ofullständig. För vissa typlokaler, främst skolor, kontor och handelslokaler, finns uppskattningar som anger en potential om 2,5 TWh till 2030. För kontorslokaler bedöms potentialen till 0,5 TWh.³⁷ EU-kommissionen bedömer potentialen till 4,7 TWh för hela lokal- och servicesektorn. Lokaler har generellt relativt låg energiklass, se figur 11, vilket stärker antaganden om hög effektiviseringspotential.

Trots stora osäkerheter görs en sammantagen bedömning om att effektiviseringar motsvarande minst 3 TWh till 2030 är genomförbara. Lokaler värms till stor del av fjärrvärme och därför antas närmare tre fjärdedelar av potentialen ligga där. Det finns även effektiviseringar att göra inom verksamhetsel och en mindre del avser andra energibärare.

3.5. Energigemenskaper

Energigemenskaper handlar om att dela energi mellan närliggande verksamheter för att skapa miljömässiga fördelar och stärka konsumenternas ställning. I sin enklaste form kan det vara en solcellsförsedd byggnad som delar överskottet av el med sina grannar. Mer sammansatta gemenskaper kan exempelvis styra energianvändningen över flera verksamheter, så att de tillsammans aldrig går över en viss topp effekt, vilket kan minska belastningen i elnätet. Det går att dela restvärme eller gemensamt utnyttja lagringsmöjligheter. I vissa fall har det visats att energigemenskaper kunnat spara 30 procent energi hos deltagarna och halvera effektbehovet.⁴¹ Det är dock osäkert hur generaliserbar denna siffra är.

Sedan årsskiftet 2021/2022 är det tillåtet att dela el mellan närliggande fastigheter, vilket underlättar för bildandet av energigemenskaper.

3.6. Mätning och styrning

Digitalisering tillsammans med utveckling av billiga och små sensorer samt artificiell intelligens (AI) ger nya möjligheter för smart och avancerad styrning av energianvändning i fastigheter. Men många fastigheter kan spara energi med relativt enkla styråtgärder, som att säkerställa att kyla- och värmesystemen inte är i gång samtidigt.

En studie av ett antal fjärrvärmecentraler visade att tre fjärdedelar av centralerna var felaktigt inställda, vilket

ledde till onödigt hög energianvändning.⁴³ Belysning och ventilation bör också styras, för bästa effekt i kombination med sensorer som möjliggör anpassning efter faktisk situation.

Adekvat mätning i kombination med självlärande system (maskininlärning) kan spara energi och förbättra inomhusklimatet ytterligare ett snäpp. Ett exempel finns i Eslöv, där AI och smart styrning av det kommunala bostadsbolagets bostäder ska möjliggöra att spetsvärmepannan i fjärrvärmesystemet stängs.⁴⁴

Energianvändning mäts idag per (uppvärmd) kvadratmeter. Ett kompletterande mått kunde vara att titta på energianvändning per person som använder en byggnad. Detta skulle kunna ge nya insikter om hur byggnader används på ett effektivt sätt. Närvarosensorer kan användas för att mäta hur effektivt ytor används som underlag för ytoptimering och ibland även undvika eller minska nybyggnation.

3.7. Kyla

Komfortkyla drar mycket el i varmare delar av världen, men är fortfarande ett litet område i Sverige. Idag uppskattas kylbehovet uppgå till 5-7 TWh. En ökning med 1,3 TWh förutspås de närmsta decennierna⁴⁵ drivet av främst klimatförändringar.

För många lokaler kan man minska behovet av kylning genom att i stället ta vara på restvärme som bildas i serverrum eller från annan utrustning. Det bör också utvärderas vilken kylning som faktiskt är önskvärd. Vissa lokalbyggnader är så svala sommartid att de som arbetar där klagar över kylan.



4. Energianvändning i industrisektorn

Industrin står för närmare 40 procent av Sveriges energianvändning, en dryg tredjedel av elanvändningen, och orsakar en tredjedel av utsläppen av växthusgaser. Energieffektivisering i verksamheter med fossil energianvändning har en direkt påverkan på utsläppen. Men även energieffektivisering i andra delar av industrin är viktigt, eftersom det frigör energi för andra användare. Moderna lösningar kan även bidra till bättre arbetsmiljö, högre produktion och jämnare kvalitet på många produkter.

Industrins verksamhet är inte lika homogen som bostadssektorn, vilket innebär att statistik, kunskapsmanstämningar, goda exempel, krav, produkttester, med mera inte finns i samma omfattning eller med samma kvalitet. Olika industrisektorer har olika utgångslägen och förutsättningar.

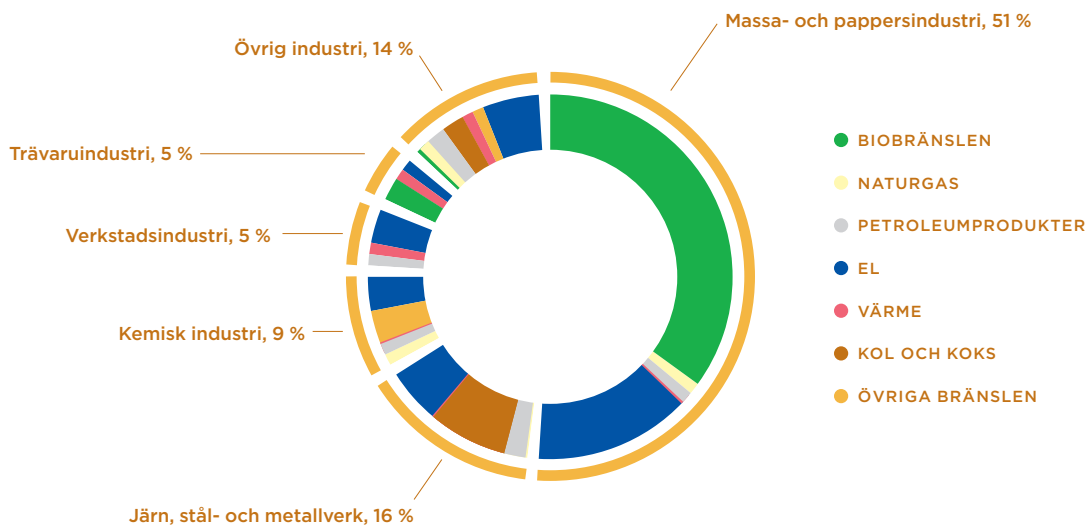
En rapport från EU-kommissionen^{1,46} visar på en omfattande energieffektiviseringspotential i svensk industri, se tabell 1. Resultaten bygger på priser före Rysslands invasion av Ukraina. Rapporten visar att strax över en femtedel av energianvändningen, nästan 31 TWh, i indu-

strin är både tekniskt och ekonomiskt möjlig att frigöra. Uppskattningen inkluderar fortsatt tillväxt men inte nya industrier.

	2019 Energi-användning (TWh)	2030 »Business as usual« prognos energi-användning (TWh)	Teknisk besparingspotential 2030 (TWh/år)	% av BAU	Ekonomisk besparingspotential 2030 (TWh/år)	% av BAU
Industri	142	144	31,7	22	30,7	21

Tabell 1 Energibesparingspotential inom industrin i Sverige. **Källa:** EU-kommissionen.

Enligt rapporten har processvärme den största enskilda potentialen, se figur 19. Inom processvärme finns en tredjedel av potentialen inom styr- och kontrollsystem, och övriga åtgärder är till exempel återvinning av restvärme, förebyggande underhåll och isolering. Näst



Figur 18 Energianvändningen i industrin 2018, uppdelat per sektor och per energibärare. **Källa:** Energimyndigheten.



störst potential har åtgärder relaterade till maskindrift, så som effektivare motorer, ventilationssystem och varvtalsstyrning. Det finns dock mycket som pekar på att den största potentialen frigörs när optimering sker ur ett större systemperspektiv.

4.1. Effektivisering på olika nivåer

Effektivisering inom industrin kan beskrivas utifrån en hierarki av allt mer komplexa system, där effektiviseringar kan göras på varje nivå men störst effekt uppnås om den högsta systemnivån beaktas.⁴⁷ Nedan ges några exempel. På den lägsta nivån finns enskilda komponenter, så som exempelvis elmotorer. Dessa komponenter omfattas ofta av EU:s ekodesigndirektiv, se kapitel 5.5.

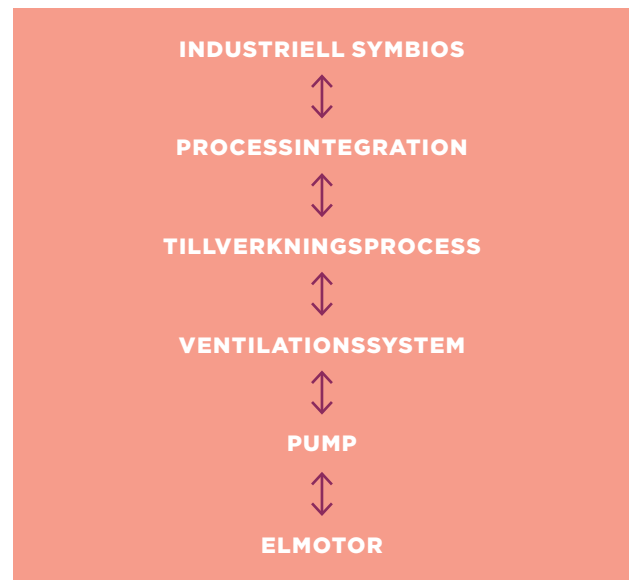
På nästa nivå finns sammansatta apparater, exempelvis fläktar och pumpar vilka består av en elmotor, drivlina och ett fläkt- eller pumphjul, samt eventuell varvtalsreglering. Redan på denna nivå avtar samhällets krav på och kunskap om systemen.

Ännu en nivå upp kan ett ventilationssystem, bestående av fläkt, kanalsystem och styrsystem, fungera som exempel. Många system på den här nivån är designade under en tid med låga energipriser, vilket gör att de är överdimensionerade. Då det är dyrt och omständligt att byta kanalsystem finns systemen ofta kvar.

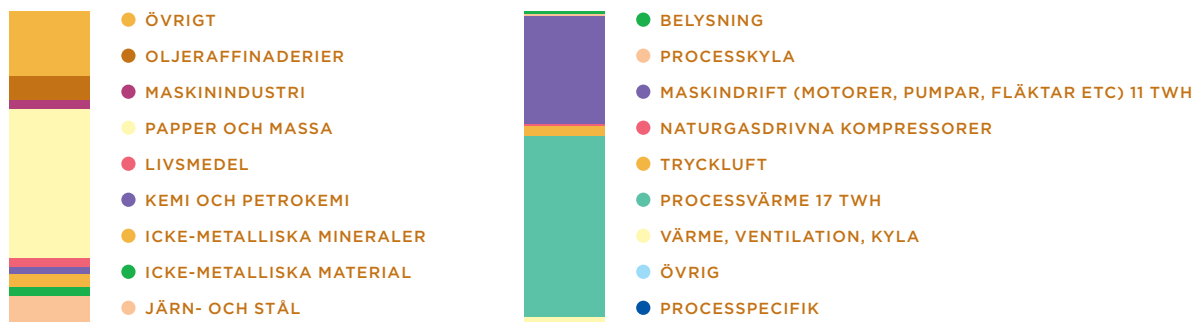
Ventilationssystemets kanaler kan vara mer eller mindre täta vilket påverkar effektiviteten. Det är också viktigt att systemet är korrekt dimensionerat i förhållande till det som ska ventileras. En inkapslad process kan både

minska ventilationsbehovet och förenkla återvinning av restvärme.

Högre upp i hierarkin följer processintegration och där efter industriell symbios, vilket innebär att flera företag samarbetar. Ett företags restprodukt kan bli den andres råvara. Industriell symbios utnyttjar geografisk närhet, vid Örtofta utanför Lund byggs en ångledning från det biobränsleeldade kraftvärmeverket till sockerbruket, vilket täcker 25 procent av brukets energibehov och minskar utsläppen med 17 tusen ton koldioxid per år.⁴⁸ Industriell symbios kan bidra med avsevärd energieffektivisering men det är svårt att få fram en total potential, då det bygger på lokala och unika förutsättningar.



Figur 20 Hierarkier inom energieffektivisering.



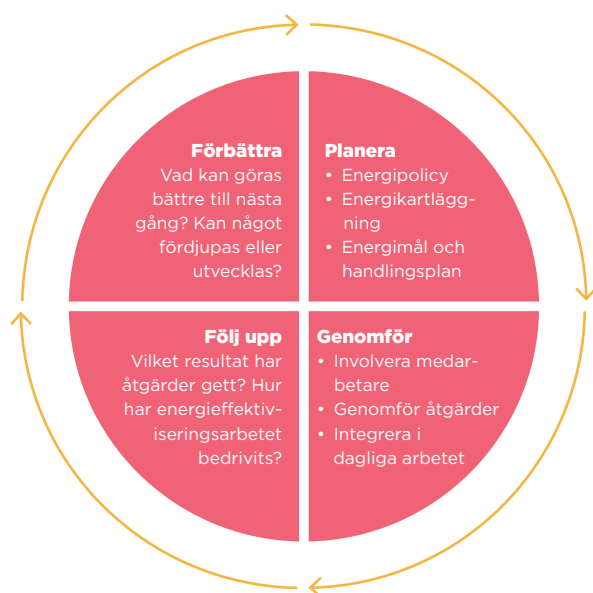
Figur 19 Fördelning av energibesparingspotentialen, 31 TWh till 2030, inom industrin dels per sektor och dels per åtgärdsområde. Källa: EU-kommissionen.

4.2. Organisation, ledning och kunskap

Effektiv energianvändning handlar mycket om organisation, kunskap och beteenden. För att möjliggöra effektiviseringar bör energianvändningen först mätas och relevanta nyckeltal tas fram, som följs upp på samma sätt som andra indikatorer om företagets utveckling. Gamla tumregler behöver ses över för att undvika överdimensionering. En person eller funktion bör ha utpekat ansvar för energianvändningen.

Att införa ett energiledningssystem gör att organisationen får ett fungerande ramverk för att få kontroll över sin energianvändning. Studier från större företag i Österrike visade att implementering av energieffektiviseringsåtgärder var 165 procent högre i företag med ett certifierat energiledningssystem jämfört med de som inte hade det.⁴⁹

Energiledningssystem innebär att man arbetar systematiskt enligt en cyklisk modell: planering, genomförande, uppföljning, förbättring. Även enkla modeller kan göra nytta i mindre företag.⁵⁰ Större energianvändare har ofta nytta av certifierade energiledningssystem, som säkerställer att frågorna hanteras professionellt och systematiskt.



Figur 21 Illustration av principen i ett energiledningssystem. **Källa:** Energimyndigheten.

En genomgång av det tidigare stödprogrammet PFE, se kapitel 5.3, visar att åtgärder på systemnivå inklusive ledning, styrning och kunskapsutveckling, ledde till störst faktisk energibesparing.⁴⁷ Ny forskning från Linköpings universitet visar också att teoretisk och praktisk kunskap, ledarskap och samverkan mellan dessa faktorer krävs för att nå större energieffektiviseringar och systemoptimeringar.⁵¹ Denna samverkan blir dessutom allt viktigare i och med industrins digitalisering.

4.3. Stödprocesser

Olika typer av elmotorer uppskattas stå för 40 procent av Sveriges totala elanvändning⁵² och 65 procent av elanvändningen inom industrin. Elmotorer driver pumpar, fläktar, hissar och en mängd andra system. Eftersom de omfattas av ecodesignkrav blir de motorer som sätts på marknaden alltmer effektiva. Elmotorer har generellt lång livslängd, så det finns många äldre ineffektiva elmotorer i drift. Många är dessutom otillräckligt servade eller överdimensionerade i förhållande till sin uppgift. De styrs ofta av en on-off-princip, där de antingen är helt avstängda eller går på fullt varvtal. Även pumpar som används för att pumpa vätskor eller luft är ofta överdimensionerade och saknar varvtalsstyrning.

Elmotorer står för cirka 40 procent av Sveriges elanvändning och 65 procent av elanvändningen inom industrin. Minst 5 TWh kan frigöras till 2030. Den långsiktiga potentialen är minst dubbelt så stor.

Värmeväxlare är en annan viktig komponent för kylning och värmning i många industriella processer, och öppnar upp möjligheter för att återanvända energi. Moderna plattvärmeväxlare är ofta 25 procent mer effektiva i värmeöverföring än äldre tubvärmeväxlare, och har ofta kort återbetalningstid. Feldimensionering och bristande underhåll av värmeväxlare påverkar värmeöverföringsförmågan och minskar därmed mängden energi som kan återanvändas. Det är även en bidragande faktor till ökad energianvändning i anslutande utrustning.

En generell åtgärd är att stänga av system när de inte används. Detta bör ske med automatik för att inte vara beroende av den mänskliga faktorn.

För alla typer av stödprocesser är det viktigt med löpan-

de underhåll. Smuts, läckor och felaktiga inställningar kan orsaka mycket onödig energiåtgång.

En uppskattning ger att 30 procent av energianvändningen i industriella pumpar kan sparas genom korrekt dimensionering, underhållsåtgärder och varvtalsstyrning.⁵³ Effektivare elmotorer inom EU kan spara hela Sveriges elanvändning, alltså 135 TWh.⁵² ABB, som själva tillverkar elmotorer och frekvensomriktare för varvtalsstyrning, menar att det i ett optimistiskt scenario går att spara 7-10 TWh el i Sverige genom mer effektiva och korrekt dimensionerade elmotorer och högre implementering av varvtalsstyrning. Det är nära en tiondel av Sveriges elanvändning.

4.4. Små och medelstora företag

Små och medelstora företag (SME)* står för 17 procent av industrins energianvändning och har ofta en hög energibesparingspotential, bland annat för att energifrågan sällan prioriteras, och för att besparingar går att göra i enkelt och kostnadseffektivt åtgärdade stödprocesser. Forskare vid Linköpings universitet^{54,55} har undersökt energieffektiviseringspotentialen för olika delprocesser i SME:er, resultatet visas i figur 22. Företa-

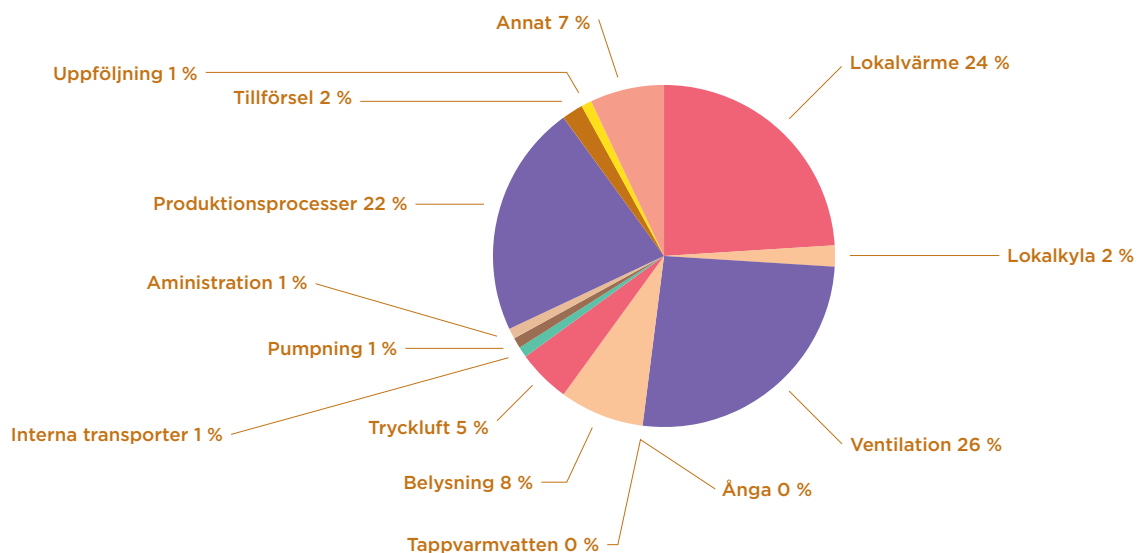
gen i studien hade gjort energikartläggningar och genomfört ungefär hälften av de åtgärder som föreslagits. I genomsnitt sparade företagen cirka 6 procent av sin energianvändning, samtidigt som potentialen av forskarna uppskattas till 20 procent.

4.5. Åtgärder i lokaler - värme, ventilation och belysning

Industrilokaler liksom andra lokaler kan spara mycket energi på att optimera sin värme, kyla, ventilation och belysning.

Det finns många industrilokaler som har aktiv uppvärmning, som i stället hade kunnat använda restvärme från de egna industriella processerna. Genom att nyttiggöra restvärme på andra sätt i stället för att släppa ut den i lokalerna, minskar även behovet av kylning sommartid. Framstegen inom energieffektiva lampor och armaturer har varit betydande sedan glödlampans utfasning, detta har dock fortfarande inte fått fullt genomslag i samhället. Så mycket som 90 procent av energianvändningen från belysning går att spara i vissa verksamheter.⁵⁶ För kontorsverksamhet kan belysning vara den enskilt största elanvändaren; siffror som 50 procent förekommer.⁵⁶

ENERGIBESPARINGSPOTENTIAL FÖR OLIKA DELPROCESSER I SMÅ OCH MEDELSTORA FÖRETAG



Figur 22 Energibesparingspotential för olika delprocesser i små och medelstora företag. **Källa:** Paramonova, Thollander (2015)

* Upp till 250 anställda och med omsättning och balansomslutning om maximalt 10 MEUR.

Många åtgärder inom värme, kyla och ventilation är gemensamma med fastighetssektorn, och beskrivs närmare där. Rätt mätning och styrning kan spara mycket energi även inom industrisektorn där inte minst sensorer och styrsystem kan fylla en viktig roll.

4.6. Kärnprocesser inom energiintensiv industri

Energiintensiv industri kan frigöra 3 TWh el genom löpande effektiviseringar till 2030.

Större systemförändringar som kräver större investeringar kan frigöra betydligt mycket mer.

Bolag inom den energiintensiva industrin har ofta dedikerade energiansvariga eftersom energi både är en kritisk råvara och en hög kostnad för dem. Trots detta finns besparingspotential även här. Till exempel frigjordes, inom det tidigare stödprogrammet PFE, se kapitel 5.3, 3 TWh el under en 10-årsperiod, vilket motsvarar 10 procent av de deltagande företagens elanvändning. Dessutom sparades nästan 1 TWh av annan energi, som en följd av ytterligare genomförda åtgärder.

4.7. Värmeåtervinning

I många industriprocesser uppstår värme som kyls bort, vilket kallas rest-, spill- eller överskottsvärme. Temperaturen varierar men generellt gäller att ju högre temperatur, desto mer värdefull är värmen. Genom att återcirkulera värme i processerna eller återvinna värmen på annat sätt kan mycket energi sparas.

Restvärme uppstår även utanför industrin, som i sjukhus, tunnelbanor och avloppssystem. Totala mängden restvärme inom EU uppskattas till lika mycket som den värme som används av hela EU:s byggnadsbestånd.⁵⁷ Allt är inte möjligt att återvinna, men den outnyttjade potentialen är stor.

På många håll erbjuder fjärrvärmenäten en lämplig avsättning för restvärme. Av Sveriges 60 TWh fjärrvärme kommer nästan 5 TWh från restvärme.¹² Det är oftast större industrier som är anslutna till fjärrvärmenäten, men det finns även potential att ansluta fler mindre aktörer, till exempel livsmedelsbutiker och mindre in-

dustrier. Det går också att använda fjärrvärmereturen, alltså nedkylda fjärrvärmevatten som leds tillbaka efter användning.

Ett exempel på återanvändning av restvärme finns i Lund, där forskningsanläggningarna ESS och MAX IV ger ett överskott av energi om 200 GWh. Energin tas till vara och leds ut i ett nybyggt lågtempererat fjärrvärmenät för att värma bostäder, ge varmvatten, snöfria vägar med mera. Fler användningsområden utvecklas i takt med att stadsdelen, där 30 000 nya Lundabor planeras bo i framtiden, växer fram.

Många industrier ligger för långt från ett fjärrvärmenät för att det ska vara ekonomiskt lönsamt att använda restvärmen, men det finns många andra möjligheter även för lågvärdig värme. Ett exempel är livsmedelsproduktion. Industriell symbios bestående av system med växthus och fisk- eller räkodlingar är en möjlighet, som exempelvis utforskas vid BillerudKorsnäs Frövi, i samarbete med företaget WA3RM.

En kraftigt underutnyttjad möjlighet är att uppgradera högvärdig restvärme till processvärme med hjälp av högtemperaturvärmepumpar. Och det går också att använda överskottsvärme för att producera el. Generellt är dock verkningsgraden låg, så det krävs billig restvärme för att det ska vara lönsamt. Alternativt att det finns avsättning för den värme och kyla som blir »restprodukter« i processen. På senare år har tekniken utvecklats och med fortsatt utveckling kan detta innebära ett betydande bidrag i energisystemet framöver.

Den outnyttjade potentialen för återvinning av restvärme till fjärrvärme har bedömts till 3 TWh årligen.⁵⁶ Med tanke på de nya industriella verksamheter som planeras i Sverige är det sannolikt att denna potential kommer växa kraftigt. Det finns också en stor potential för utnyttjande av restvärme på andra sätt än i fjärrvärmen, men bedömningar över den totala potentialen saknas i dagsläget.

4.8. Elektrifiering

Värmning och torkning är vanligt förekommande processer inom industrin som ofta drivs av fossila bränslen och orsakar utsläpp. Beroende på tillämpning finns en stor mängd elektrifierade tekniker i olika utvecklings-



stadier som kan ersätta fossila bränslen. Mikrovågsuppvärmning och induktion används i många hushåll, men är relativt sällsynta inom industrin.

Elektrifiering har förutom att det sparar energi ofta andra positiva »biffekter« så som förbättrad arbetsmiljö, processkontroll och produktkvalitet. Men det kan också medföra nya risker, som bakterietillväxt. För att få en välfungerande ny process krävs helhetssyn och ofta behöver hela den befintliga processen ses över inklusive delprocesser och restflöden.

Inom massa- och pappersindustrin eldas en stor del biobränsle som i stället skulle kunna göra mer nytta på annan plats. Ny forskning visar att elektrifierade metoder kan göra vissa processer i bioraffinaderier extremt effektiva, så att i princip alla kolatomer i bioenergin omvandlas till så kallade bio-elektrodrivmedel.⁵⁸ Om restvärmen dessutom tas tillvara så kan processen bli både energi- och kostnadseffektiv. Teoretiskt skulle sådana så kallade bio-elektrobränslen kunna försörja den del av transportsektorn som inte elektrifieras med inhemskt producerade drivmedel.

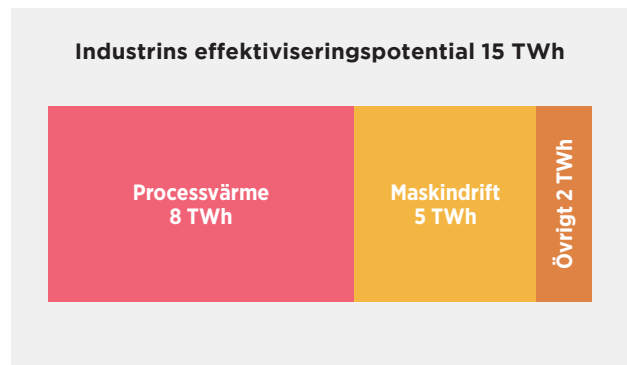
Vissa processer löper dygnet runt, året runt, och stannar bara för underhåll vart tionde år eller till och med mer sällan än så. Planeringen av ett sådant underhållsstopp pågår i många år och när stoppet ligger ett par år framåt i tiden är det för sent att göra några större förändringar. Nästa tillfälle kan alltså ligga tjugotalet år framåt i tiden.

4.9. Potentialbedömning för industrisektorn

Strategins bedömning är att energieffektiviseringspotentialen till 2030 för hela industrisektorn är minst 15 TWh. Cirka 5 TWh utgörs av el medan resten främst utgörs av olika bränslen.

För industrin är det svårt att göra en oberoende bedömning utifrån bottom-up-perspektiv då data saknas. EU-kommissionens rapport utgår från enskilda industrier och tekniker och besparingspotential i dessa, men det är inte transparent hur bedömningarna är gjorda. Den lönsamma potential som rapporten landar i för 2030 är betydande, 31 TWh eller cirka 20 procent. Bedömningen inkluderar dock inte övergripande systemaspekter, där

den allra största potentialen kan finnas. Dessa är svårbedömda och det kan därför vara rimligt att lämna dem utanför. Även forskning från Linköpings universitet och internationella jämförelser indikerar att 20 procent är en möjlig lönsam effektiviseringspotential för industrisektorn.



Figur 23 Ungefärlig fördelning av den här strategins bedömning av energieffektiviseringspotentialen inom industrisektorn.

Om det verkligen är möjligt att genomföra dessa åtgärder till 2030 är svårbedömt på grund av det bristande dataunderlaget, och olika industrirepresentanter gör mycket olika bedömningar. En försiktigare bedömning vore att åtminstone hälften av denna potential borde kunna frigöras till 2030, alltså 5 TWh. Åtminstone 5 TWh av detta borde kunna utgöras av el.

5. Befintliga och tidigare styrmedel för effektiv användning av energi

Även om det sker effektiviseringar finns det mer att göra för att frigöra mer energi och el till industrins omställning samtidigt som priserna kan hållas nere. Ett antal styrmedel i Sverige har påverkan på hur mycket energieffektivisering som sker, men det är inte alla som har energieffektivisering som uttryckligt mål. Väldigt få befintliga och tidigare styrmedel har påverkan på effektanvändning och flexibilitet.

I det här kapitlet diskuteras kortfattat de styrmedel som är av störst betydelse för effektiv användning av energi.

5.1. Övergripande styrmedel

Skatt på elenergi. Detta är en punktskatt på användning av el och nivån år 2022 var 36 öre, exklusive moms, per kWh el som förbrukas.⁵⁹ Skatten utgör en relativt stor andel av totala energipriset till slutkonsumenten. En anledning till detta är att skatten ska styra mot minskad elanvändning.

Vissa verksamheter så som energiintensiv industri och fartyg i hamn betalar en sänkt elenergiskatt om endast 0,6 öre per kWh, jämfört med de 36 öre per kWh som övriga betalar. I kommuner i norra Sverige är skattesatsen lägre, 26 öre per kWh. Den lägre energiskatten riskerar att motverka energieffektivisering eftersom energikostnad är en viktig drivkraft för effektivisering.

5.2. Styrmedel riktade till bostäder och lokaler

Byggregler (BBR). De mest detaljerade kraven för nybyggnation och större ombyggnationer finns i Boverkets byggregler. Där anges minimikrav för en byggnads energiprestanda (levererad energi mätt som primärenergital), krav på klimatskal, samt maximal installerad eleffekt för uppvärmning och tappvarmvatten.

Byggreglerna innehåller i dagsläget inget krav på maximalt effektutnyttjande totalt sett, eller krav vad gäller möjlighet till flexibilitet. På uppdrag av regeringen levererade Boverket år 2021 en utredning kring en eventuell komplettering av byggreglerna.⁶⁰ Där föreslogs att om byggreglerna ska kompletteras med ytterligare krav, så bör ett sådant krav utformas som maximalt värmeförlusttal, vilket definieras som den värmeeffekt som avges från en byggnad under den kallaste vinterdagen under ett normalår, dividerat med byggnadens uppvärmda area. Att ställa krav på låga värmeförlusttal skulle på sikt kunna bidra till att hålla nere effektbehovet i Sverige under kalla vinterdagar, enligt Energimyndigheten. Boverket anser att dagens krav är tillräckliga för att uppnå god energihushållning.

Boverket arbetar med en större omgörning av byggreglerna med preliminär lansering under 2024, i syfte att förenkla och förtydliga. I samband med omgörningen är det tänkt att krav från nya EU-direktiv (se längre ner) ska inkluderas.

Lag om energideklarationer för byggnader. Nyuppförda småhus, de flesta flerbostadshus, många offentliga lokaler, och småhus som ska säljas, ska ha giltiga energideklarationer. Energideklarationen ska bland annat innehålla uppgifter om byggnadens energiprestanda, förslag på kostnadseffektiva åtgärder för att förbättra byggnadens energiprestanda, och referensvärden som hjälper konsumenten att jämföra byggnadens energiprestanda. Energideklarationen ska utföras av en certifierad expert och samlas in av Boverket.

ROT-avdrag och avdrag för grön teknik. ROT-avdrag och avdraget för grön teknik är båda riktade till privatpersoner och konstruerade som skattereduktioner. ROT-avdrag kan ge avdrag för 30 procent av arbetskost-

naden för en mängd energieffektiviserande åtgärder i bostäder, men maximalt 50 000 kronor per år.

Avdraget för grön teknik omfattar kostnad för både arbete och material, men även det uppgår till högst 50 000 kronor per år. Tekniker som omfattas av avdraget är solcellssystem (skattereduktion 15 procent), system för lagring av egenproducerad energi (skattereduktion 50 procent) och installation av laddningspunkt för elfordon (skattereduktion 50 procent).

5.3. Styrmedel riktade till industrisektorn

Miljöbalken. I Miljöbalkens portalparagraf klargörs att energi ska hushållas med och återvinnas och verksamheter som beviljas tillstånd enligt Miljöbalken ska vara energieffektiva. Klimaträttsutredningen konstaterar⁶¹ att möjligheten att ställa hushållningskrav inte tillämpas tillräckligt konsekvent i tillståndsgivning och tillsyn och föreslår bland annat förändringar som ska tydliggöra att det är möjligt att ställa bindande villkor om exempelvis energieffektivitet. Miljöbalken träffar framför allt industriell verksamhet.

Lagen om energikartläggningar i stora företag (EKL).

Sedan 2014 är stora företag ålagda att göra energikartläggningar minst vart fjärde år. Kartläggningen ska innehålla en ingående översyn av energianvändningen och förslag på kostnadseffektiva åtgärder som kan minska energianvändningen eller öka energieffektiviteten. I lagen finns inga krav på att åtgärder ska vidtas, men enligt Energimyndigheten, som är tillsynsmyndighet, är det vanligt med åtgärder inom värmeåtervinning, ventilation, styrsystem, process- eller systemeffektivisering och belysning.

Industriklivet är en långsiktig satsning om cirka 900 Mkr per år som kan ges till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt och investeringar för att minska processindustrins utsläpp av växthusgaser eller bidrar till att minska utsläppen i övriga samhället samt åstadkomma negativa utsläpp. Stödet omfattar enbart nya oprövade (innovativa) tekniker.

Energieffektivisering är inte huvudfokus för stödet, men många åtgärder som minskar industrins utsläpp innebär energieffektivisering. Insatser som innebär energieffektivisering, men där energin är förnybar, ingår inte i Industriklivet eftersom det inte anses innebära en direkt minskning av utsläpp.

Klimatklivet kan bevilja stöd för lokala och regionala investeringar med hög klimatnytta och kan omfatta åtgärder inom transport, laddinfrastruktur, energi, industri, jordbruk, fastigheter, återvinning med mera. Energieffektivisering är inte i fokus men kan omfattas. Ansökningar utvärderas efter hur hög klimatnytta de ger per investerad kostnad, vilket premierar investeringar som effektiviserar användningen av fossil energi eller innebär byte av fossil energi till förnybar.

Tidigare styrmedel riktade till industrisektorn

Energisteget. Energisteget pågick 2018–2020 och omfattade stöd för projektering och implementering av energieffektiviseringsåtgärder. Stödet riktades till företag inom gruv- och tillverkningsindustri som genomfört en energikartläggning. Utvärderingen visar att programmet gav energieffektiviseringar motsvarande drygt 0,5 TWh⁶² och att programmet varit framgångsrikt och bidragit med additionalitet.

Program för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE).

PFE löpte under åren 2004–2014 och så gott som samtliga företag i Sverige med en årlig elanvändning över 100 GWh deltog. Företagen fick skattelättnader mot att de implementerade ett certifierat energiledningssystem, gjorde energikartläggningar och genomförde effektiviserande åtgärder. Under programtiden minskade företagens elanvändning med 10 procent, totalt 3 TWh, varav cirka 1 TWh enligt uppföljande studier antagligen hade inträffat även utan programmet.⁶³ Programmet avslutades då det ansågs vara oförenligt med EU-rätten.

5.4. Styrmedel med påverkan på effekt och flexibilitet

Tariffutformning. Energimarknadsinspektionen tar fram föreskrifter för hur elnätsbolagen får utforma sina tariffer. Nya föreskrifter publicerades under 2022, med avsikt att stimulera bättre elnätsutnyttjande och bättre reflektera de kostnader ett elnätsbolag har. De nya föreskrifterna innebär en hög fast andel, vilket reflekterar att nätägarens kostnad för elnätet påverkas ganska lite om nätet i ett givet ögonblick utnyttjas mycket eller lite. Några av tidigare nämnda styrmedel har påverkan på maximalt effektbehov och flexibilitet.

- I BBR föreskrivs en maximal effekt för eluppvärm-

ning i nya byggnader vilket bidrar till att dämpa elftektbehovet.

- Avdraget för grön teknik omfattar system för lagring av egenproducerad elenergi, vilket rätt använt kan bidra till flexibilitet och minskat effektuttag.
- Det finns i nuläget inget styrmedel som tar ett helhetsgrepp kring effekt och flexibilitet.

5.5. Regleringar från EU

På energiområdet finns flera EU-direktiv som Sverige är skyldiga att följa och ta fram lagstiftning som säkerställer efterlevnad av direktiven.

Energieffektivitetsdirektivet. Nu gällande energieffektivitetsdirektiv⁶⁵ innehåller mål för energieffektivitet som alla EU-länder är skyldiga att följa, se kapitel 1.5. Direktivet innehåller också andra krav, bland annat krav på energikartläggning i stora företag, energikrav på produkter, och krav runt mätning och debitering av värme i flerbostadshus.

I och med EU:s Nya Gröna Giv (New Green Deal)⁶⁶ som ska göra EU koldioxidneutralt till 2050 och minska nettoutsläppen med 55 procent till 2030 har nya direktiv föreslagits.

Till följd av Rysslands invasion av Ukraina har förslagen skärpts ytterligare i och med paketet REPowerEU.⁶⁷ Nytt förslag till energieffektivitetsdirektiv innehåller bland annat bindande krav om mer energieffektivisering och krav på att offentlig sektor årligen ska renovera 3 procent av beståndet. EU-parlamentets förhandlingsbud innehåller bindande krav om årlig energieffektivisering om 2 procent i varje land.⁶⁸ Det uppmuntras också till beteendeförändringar och nationella energibesparingskampanjer, att sänka moms på energieffektiva uppvärmningssystem och byggnadsisolering samt uppmuntra offentliga organ att genomföra energikartläggningar.

Energiprestandadirektivet⁶⁹ ofta kallat EPBD från den engelska beteckningen Energy Performance of Buildings Directive, innehåller regelverk som ska säkerställa att den europeiska byggnadsstocken bidrar till EU:s nettollmål för 2050.

I Energiprestandadirektivet fastslås att medlemsländer-

na måste ange minimikrav på energiprestanda för nya byggnader och att de från och med 2021 måste vara så kallade nära noll-energibygnader (energiklass A-C). Direktivet anger också att byggnader vid försäljning eller uthyrning ska ha energideklarationer samt att alla medlemsländer måste ha en re noveringsstrategi för att det befintliga byggnadsbeståndet ska bli effektivare. 3 procent av golvytan i offentliga lokaler ska också energirenoveras varje år.

I och med den gröna given föreslogs en ändring av energiprestandadirektivet,⁷⁰ som förhandlas 2022/2023. Efter ministerrådets överenskommelse innehåller förslaget bland annat att alla nya byggnader från 2030 ska vara nollemissionsbyggnader (2028 för nya offentliga byggnader) och att befintliga bostäder ska renoveras så att genomsnittlig energiprestanda för varje land når minst energiklass D år 2033. Därtill föreslås skyldigheten för giltiga energideklarationer utvidgas till byggnader som genomgår större renoveringar, byggnader där hyresavtal förnyas och alla offentliga byggnader. Deklarationerna föreslås även kompletteras med information om produktion av förnybar energi och driftsrelaterade växthusgasutsläpp.

Energimärkning och ecodesign. Ecodesigndirektivet omfattar ett antal produkter som kylskåp och elmotorer och sätter gränser för vilken energiprestanda de minst måste ha för att få säljas. Energimärkningsdirektivet föreskriver att de produkter som säljs måste ha en energimärkning, som med tydliga kategorier ska hjälpa konsumenter att förstå hur mycket energi en viss produkt använder. Direktiven driver på för mer och mer energieffektiva produkter och kommer enligt EU att till 2030 ha gett ackumulerade energibesparingar om hela 2 600 TWh inom EU.

Kommissionen har även föreslagit en ändring av Ecodesigndirektivet som inkluderar skarpare krav på återvinningsbarhet och reparierbarhet för produkter.⁷¹

Krisintervention för att åtgärda höga energipriser.

EU-kommissionen lanserade den 14 september 2022 ett krispaket för att dämpa de höga el- och energipriserna.⁷² Medlemsländerna har därefter kommit överens om en frivillig minskning av elanvändningen med 10 procent, samt ett krav på att länderna ska minska sin elanvändning under topplasttimmar med 5 procent.

EU:s gröna taxonomi ska hjälpa aktörer på finansmark-



naden att enkelt bedöma hur hållbara deras investeringar är. Företag som har en stor andel taxonomigröna projekt eller fastigheter bedöms bidra aktivt till klimatomställningen och kan därför uppfattas som en attraktiv investering. På så sätt ska de gröna företagen få bättre tillgång till kapital och att satsa på hållbarhet ska bli lönsammare.⁷³

I taxonomin ställs kriterier upp för vad som krävs för att byggande och förvaltande av fastigheter ska klassas som en aktivitet som bidrar till klimatomställningen. För att klassas som en miljömässigt hållbar investering enligt taxonomin ska byggnader uppförda före den 31 december 2020 tillhöra de 15 procent mest energieffektiva i det nationella beståndet. Renovering av byggnader är också taxonomigrönt om det minskar energibehovet med 30 procent.⁷⁴

5.6. Styrmedel i andra länder

Vita certifikat har aldrig använts i Sverige. Vita certifikat är ett marknadsbaserat styrmedel utformat enligt samma princip som systemet för elcertifikat och påverkar inte statsbudgeten eftersom kostnader sprids ut på marknadsaktörer. Kvotpliktiga aktörer, i flera förslag energibolagen, åläggs att redovisa ett visst antal vita certifikat per år som erhålls genom att genomföra energieffektiviseringsåtgärder hos konsumenterna. Genom att fastställa en viss kvot kan staten alltså »beställa« en viss energieffektivisering, som de kvotpliktiga ska se till att de genomförs.

Vita certifikat nämns i Energieffektivitetsdirektivet som ett huvudalternativ för hur medlemsländerna ska kunna uppnå energieffektiviseringsmålen. Men medlemsländerna är inte skyldiga att införa det utan kan använda sig av andra styrmedel. Vita certifikat används eller har använts i ett flertal länder världen över, bland annat Danmark, Frankrike Storbritannien och USA.

Auktioner är ett annat sätt för staten att upphandla energieffektivisering. Auktioner har med framgång använts för förnybar energi i ett flertal länder, och kommer användas för negativa utsläpp i Sverige. Det finns även länder, som Schweiz och Portugal, som har lång erfarenhet av auktioner eller upphandlingar för just energieffektivisering. Företagen får komma med anbud för att genomföra den energieffektivisering som staten efterfrågar,

och det förslag med lägst kostnad vinner. Utformningen av systemet kan antingen vara ett kvantitativt mål för den effektivisering man vill uppnå för en viss period eller att det finns en förutbestämd budget för auktionerna. Genom att exempelvis genomföra auktioner inom olika kategorier kan en större spridning i genomförda projekt och mellan olika sektorer uppnås.

Även auktioner kan göras marknadsbaserade genom att en enhetlig avgift tas ut av marknadsaktörer. I annat fall kan de betalas från statsbudgeten.



6. Hur realisera potentialen – handlingsplan för effektivare energianvändning

En effektiv och flexibel energianvändning spelar en avgörande roll både i klimatomställningen och i den rådande situationen med höga energipriser. Fokus för den här strategin är att visa hur en mer effektiv användning av energi innebär att den räcker till mer och gör att omställningen kan gå fortare än om det ökade behovet av framför allt el som omställningen kräver ska tillgodogöras enbart av ny produktion. Förslagen i strategin syftar därför främst till att skapa permanenta energieffektiviseringar, och inte besparingar eller neddragningar som kan bidra till mindre energianvändning och lägre priser på kort sikt men inte bidrar till stärkt konkurrenskraft.

Det går att frigöra eller flytta stora mängder energi utan att göra avkall på produktivitet, komfort och kvalitet. Effektivare användning av energi har också många positiva effekter. Bland annat kan en lägre elanvändning med 10 procent i Europa, utifrån 2022 års prisnivåer, halvera elpriset i södra Sverige. Energieffektivisering minskar också behovet av import av energi, vilket ger ökad resiliens och

motståndskraft. Företag och hushåll som har energieffektiviserat blir mindre känsliga för svängningar i energipriserna och konkurrenskraften stärks.

För att underlätta och möjliggöra färdplanernas genomförande presenteras i det här kapitlet utmaningar och förslag för ett mer effektivt utnyttjande av energi, el och effekt inom området effekt och flexibilitet, bostads- och servicesektorn samt industrisektorn.

I strategin görs bedömningar av potentialer inom energieffektivisering och flexibilitet till 2030 utifrån vad som minst borde vara möjligt att genomföra. I framtagandet av strategin har behovet av relevanta styrmedel prioriterats framför exakta effektiviseringspotentialer. Strategins bedömningar är därför relativt försiktiga och det är förmodligen fullt möjligt att åstadkomma betydligt större effektiviseringar.

Bostäder och service bedöms kunna frigöra totalt 19 TWh

	Uppskattad potential bostäder och service (TWh)			Uppskattad potential industri (TWh)
	Flerbostadshus	Småhus	Lokaler	
El	0,5	8	1	5
Fjärrvärme	7,5	0	2	
Övrigt	0	0	0	10
Totalt	8	8	3	15
	19			

Tabell 2 Uppskattade effektiviseringsspotentialer till 2030, utifrån vad som är minst möjligt att genomföra.



till 2030, motsvarande 13 procent av sektorns nuvarande energianvändning. Industrisektorn bedöms kunna frigöra totalt 15 TWh till 2030, motsvarande 11 procent av sektorns nuvarande energianvändning, se tabell 2. Det innebär en effektivisering motsvarande 34 TWh eller 9 procent av energianvändningen 2020. Sett enbart till effektivisering av elanvändning bedöms i strategin att totalt 14,5 TWh kan frigöras till 2030, detta kan motsvara drygt 30 procent av det uppskattade behovet av ny el till 2030.⁷⁵

Den här strategins bedömning av flexibilitetspotentialen till 2030 är totalt 3,5 GW, se tabell 3.

	Uppskattad potential (GW)
Bostäder	1,5
Lokaler och service	0,5
Industri	1
Elfordon	0,5
Totalt	3,5

Tabell 3 Uppskattad flexibilitetspotential till 2030, utifrån vad som är minst möjligt att genomföra.

6.1. Styrmedelsförslag till politiken

Det finns idag ett antal styrmedel som styr mot energieffektivisering, se kapitel 5. Men även om åtgärder för energieffektivisering är lönsamma har de historiskt sett inte skett i den utsträckning som skulle vara samhällsekonomiskt effektivt. Det handlar om marknadsmisslyckanden som till exempel att den privata avkastningen av investeringarna är lägre än den samhällsekonomiska vinsten, informationsmisslyckanden där privatpersoner inte har kännedom om vilka åtgärder som är möjliga att genomföra eller vilken vinst det innebär om de genomförs. Även om den senaste tidens höga energipriser har ökat intresset för åtgärder inom energieffektivisering, så saknas det ett helhetsgrepp på frågan och kunskapsnivån är fortfarande otillräcklig. Det finns därmed behov av att se över och komplettera styrmedel inom energieffektivisering för att accelerera utvecklingen inom områdena energi, el och effekt.

Inom EU pågår för närvarande förhandlingar om bland

annat energieffektiviseringsdirektivet där förslagen innebär relativt stora ambitionshöjningar, se kapitel 5.5. Implementeras de nu liggande förslagen kommer det kräva mer insatser från svensk sida än idag. Även Sveriges inhemska mål om att energianvändningen ska vara 50 procent mer effektiv 2030 jämfört med 2005 bedöms inte kunna nås med enbart dagens styrmedel på området.

Hur rådande omständigheter med den exceptionella ökningen av energipriset under 2022 kommer påverka på längre sikt återstår att se. Klart är däremot att åtgärder för att minska energianvändning i Sverige är det snabbaste sättet att sänka hushålls och företags elkostnader. Energibesparingar är mycket viktiga för att lösa de mest akuta problemen men för mer bestående förändringar av energianvändningen krävs energieffektiviseringsåtgärder.

Övergripande förslag

Ett program för energieffektivisering

Svenska kraftnät har haft ett regeringsuppdrag^{76, 77} att ansöka hos Energimarknadsinspektionen om att få använda outnyttjade intäkter, från överbelastning (flaskhalsintäkter eller kapacitetsavgifter) till följd av prisskillnader mellan de svenska elområdena, till nödåtgärder som på kort sikt kan komma konsumenterna och företagen till del. Uppdraget delredovisades 27 oktober 2022 och 55 miljarder kronor kommer att betalas ut som kontantstöd till elanvändare i elområde 3 och 4. Totalt beräknar Svenska kraftnät inkomsterna för 2022 till cirka 97 miljarder kronor. För 2023 anger Svenska kraftnät att osäkerheten i prognoserna om inflödet av kapacitetsintäkterna är för stor för att de ska kunna föreslå åtgärder.⁷⁸

För att åstadkomma ett robust energisystem på längre sikt är det viktigt att åtgärderna inte enbart kompenserar hushåll och företag för höga elkostnader – vilket riskerar att få motsatt effekt och öka efterfrågan på el. Det krävs även åtgärder som sänker efterfrågan på el för att sänka priserna och minska belastningen på elförsörjningen. EU-kommissionen har i ett meddelande från den 20 juli 2022⁷⁹ rekommenderat medlemsländerna att införa nationella eller gemensamma auktions- eller anbuds-system för att minska förbrukningen av gas. Medlemsländerna har även kommit överens om ett frivilligt övergripande minskningsmål på 10 procent av bruttoel-förbrukningen samt ett obligatoriskt minskningsmål på

5 procent av elförbrukningen under höglasttimmarna.⁸⁰ Båda målen gäller för perioden 1 december 2022 till den 31 mars 2023.

Bedömningen i den här strategin är att dagens styrmedel inte ger tillräckliga incitament för varaktiga energieffektiviseringar. Det mest kraftfulla förslaget i strategin som förväntas kunna ha stor effekt för att ge ytterligare fart till energieffektiviseringen i Sverige handlar om att införa ett nytt program för energieffektivisering. Tidigare program har varit riktat till energiintensiv industri (PFE) men förslaget om ett nytt program är bredare utformat. Deltagande i programmet föreslås vara frivilligt och riktar sig till företag som i förslaget till revidering av energieffektivitetsdirektivet omfattas av krav på att införa ett energiledningssystem, fastighetsägare samt energibolag och aggregatorer.

Programmet föreslås även inkludera ett marknadsbaserat auktioneringssystem för att minska användningen av el och effekt hos de anslutna aktörerna samt deras kunder. I auktioneringssystem får de deltagande aktörerna/företagen komma med anbud för att genomföra den energieffektivisering som staten efterfrågar, och det förslag med lägst kostnad vinner. För att nå önskad volym sätts antingen ett kvantitativt mål för den effektivisering man vill uppnå för en viss period eller så finns det en förutbestämd budget för auktionerna.

Auktioner kan genomföras inom olika kategorier för att åstadkomma en större spridning i genomförda projekt och mellan olika sektorer. Till exempel kan auktioner riktas specifikt till energieffektiviseringslösningar inom industri eller fastighetsbolag, industriella samarbeten för energiintegrering eller till fastighetsägare som kan gå ihop för att minska en hel stadsdels elanvändning.

Genom att inkludera energibolag och aggregatorer i programmet ökar möjligheterna att även åtgärder hos deras kunder genomförs, så som små och medelstora företag samt småhusägare. En ytterligare viktig del i programmet handlar om att skapa eller använda befintliga nätverk för att utbyta erfarenheter, höja kunskapsnivån och initiera samarbeten kring energieffektiviseringar.

Energieffektiviseringsprogrammet skulle bidra till att minska efterfrågan på el och effekt, sänka elpriset och samtidigt bidra till att uppnå det svenska energieffektiviseringsmålet till 2030 samt väntade mål på EU-nivå.

En möjlighet till långsiktig finansiering av programmet, inklusive det omvända auktioneringssystemet, skulle kunna vara att fondera en del av Svenska kraftnäts överskott från kapacitetsavgifterna för år 2023. En sådan lösning har fördelen att den inte belastar statsbudgeten. Intäkterna från kapacitetsavgifterna ska i första hand användas till att genomföra åtgärder som syftar till att eliminera överföringsbegränsningarna mellan elprisområden och innan det finns en rimlig bedömning av intäkterna för 2023 är det svårt att avgöra hur stort överskottet blir. I strategin bedöms ändå som troligt med fortsatt relativt höga elpriser i kombination med ett elbehov i södra Sverige som överstiger produktionen vilket kommer leda till ett överskott som skulle kunna användas för att finansiera åtgärder för energieffektivisering. Detta är inte möjligt utifrån EU:s nuvarande regelverk men i och med rådande europeiska energiläge och kommissionens meddelande från den 18 maj 2022 om kortsiktiga interventioner på energimarknaden och långsiktiga förbättringar av elmarknadens utformning bedöms i den här strategin förutsättningarna relativt goda. Alternativa finansieringsformer för programmet för energieffektivisering kan vara att finansiera inom ramen för statsbudgeten, likt det befintliga auktioneringssystemet för negativa koldioxidutsläpp, eller att en viss andel av de statliga inkomsterna, exempelvis skatten på elenergi, öronmärks för finansiering av energieffektiviseringsprogrammet.

seringsmålet till 2030 samt väntade mål på EU-nivå. En möjlighet till långsiktig finansiering av programmet, inklusive det omvända auktioneringssystemet, skulle kunna vara att fondera en del av Svenska kraftnäts överskott från kapacitetsavgifterna för år 2023. En sådan lösning har fördelen att den inte belastar statsbudgeten. Intäkterna från kapacitetsavgifterna ska i första hand användas till att genomföra åtgärder som syftar till att eliminera överföringsbegränsningarna mellan elprisområden och innan det finns en rimlig bedömning av intäkterna för 2023 är det svårt att avgöra hur stort överskottet blir. I strategin bedöms ändå som troligt med fortsatt relativt höga elpriser i kombination med ett elbehov i södra Sverige som överstiger produktionen vilket kommer leda till ett överskott som skulle kunna användas för att finansiera åtgärder för energieffektivisering. Detta är inte möjligt utifrån EU:s nuvarande regelverk men i och med rådande europeiska energiläge och kommissionens meddelande från den 18 maj 2022 om kortsiktiga interventioner på energimarknaden och långsiktiga förbättringar av elmarknadens utformning bedöms i den här strategin förutsättningarna relativt goda. Alternativa finansieringsformer för programmet för energieffektivisering kan vara att finansiera inom ramen för statsbudgeten, likt det befintliga auktioneringssystemet för negativa koldioxidutsläpp, eller att en viss andel av de statliga inkomsterna, exempelvis skatten på elenergi, öronmärks för finansiering av energieffektiviseringsprogrammet.

Förslag:

1. Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utforma ett program för energieffektivisering som även inkluderar ett marknadsbaserat auktioneringssystem för att minska användningen av el och effekt. Programmet bör inrättas med en tidshorisont till och med år 2030 och kan exempelvis:
 - Vara öppet för företag, inklusive fastighetsägare, med en genomsnittlig årlig energianvändning över 28 GWh och som i förslaget till revidering av energieffektivitetsdirektivet ska införa ett energiledningssystem.
 - Vara öppet för deltagande fastighetsägare inom befintliga nätverk så som BeLok, BeBo och BeSmå.
 - Vara öppet för energibolag och aggregatorer.
 - Undanta deltagande aktörer från tillsyn av Miljöbalkens energihushållningskrav.

- Inkludera plattformar för nätverkande mellan de deltagande aktörerna.
 - Inkludera möjlighet att söka projekteringsstöd för detaljerade förstudier inför investeringar i energi-effektiviserande åtgärder.
 - Inkludera omvända auktioner för energieffektiviseringsåtgärder där återbetalningstiden är längre än 3 år. Förslagsvis riktas en första auktionsrunda till aktörer i elområde 3 och 4 med målet att frigöra 5 TWh el. Inom ramen för Nödförordningen kan Svenska kraftnät ansöka hos Energimarknadsinspektionen att använda en del av överskottet från kapacitetsavgifterna 2023 för att finansiera denna första auktionsrunda.
2. Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utreda möjligheterna till långsiktig finansiering av ett nytt program för energieffektivisering. Uppdraget kan förslagsvis inkludera att undersöka möjligheterna att fondera en del av Svenska kraftnäts överskott från kapacitetsavgifterna om dessa även kommande år prognosticeras bli stora.

Energieffektivisering – en klimatåtgärd

Energieffektivisering kan bidra till minskade utsläpp direkt genom att minska användning av fossila bränslen. Indirekt kan effektivisering inom elsystemet ha en klimatpåverkan genom att frigöra el som behövs för omställningen i transport- och industrisektorerna. Slutligen kan frigjord el som inte används i Sverige exporteras till angränsande länder och där tränga undan fossil elproduktion. Därför bör energieffektiviseringsåtgärder i högre utsträckning än idag ses som en klimatåtgärd.

Under kalla dagar vintertid prioriteras värmeproduktion framför elproduktion i kraftvärmeverken trots att det är då även eleffekten behövs som mest. Genom att köra en spetslastpanna kan mer elproduktion frigöras, dock är detta dyrt och dessutom drivs de ofta av fossila bränslen. Värmelager bidrar till att mer el kan produceras utan att spetslastpannor behöver tas i bruk. Värme från lagren fyller då en del av fjärrvärmebehovet under årets kallaste dagar och möjliggör en hög elproduktion även vintertid. Incitament för lagring av värme i större utsträckning än idag skulle möjliggöra en högre elproduktion även vintertid och därmed minska effektutmaningarna lokalt och regionalt.

Insatser som innebär effektivisering av fossilfri energi eller effektiviseringar som inte i tillräckligt hög grad minskar de fossila utsläppen har idag svårt att få ta del av Industrikivet och Klimatkivet som främst riktar in sig på en direkt minskning av koldioxidutsläpp. Det kan exempelvis handla om att investera i värmelager eller åtgärder för att tillvarata eller effektivisera användandet av restvärme.

Genom att se över hur energieffektivisering kan inkluderas i fler av nuvarande klimatstöd, så som exempelvis Klimatkivet och Industrikivet bedöms möjligheterna till investeringar i energieffektiviseringar och värmelager öka.

Förslag:

3. Regeringen bör inkludera energieffektivisering som en klimatåtgärd och uppdra åt relevanta myndigheter att omfatta (fler typer av) energieffektivisering i befintliga klimatstöd som till exempel avdraget för grön teknik, Klimatkivet och Industrikivet.

Effekt och flexibilitet

Sverige har ett överskott på el på årsbasis och producerar mer el än vad som används i landet. Dock finns det utmaningar lokalt och regionalt, där utbyggnaden av elnät och elproduktion inte har gått i takt med elanvändningen. Som en konsekvens är det idag trångt i elnäten på många ställen.

Åtgärder som flyttar elanvändning i tid genom smart styrning kan frigöra effekt för att etablera nya industrier och bygga bostadsområden. Städer som idag har problem med elnätskapaciteten kan dra nytta av flexibilitetsmarknader och andra åtgärder för att kunna fortsätta växa utan att vänta på elnätsutbyggnad. Styrmedel som införs inom området bör därför vara långsiktiga för att möjliggöra investeringsbeslut och eventuella nyetableringar.

Elnäten behöver dimensioneras för att klara av en högre elanvändning i framtiden, men näten behöver även användas smartare och mer effektivt genom minskade effekttoppar och flexibilitet. Potentialen för flexibilitetsåtgärder bedöms i den här strategin kunna frigöra flexibilitet om minst 3,5 GW inom områdena bostäder och service, industri och genom smart laddning av elfordon. Svenska kraftnät ska i ett regeringsuppdrag från september 2022 motverka effekttoppar och sänka priserna

i södra Sverige genom bland annat förberedelser för upphandling av aktörer som använder mycket el att anpassa eller minska sin elanvändning.

Elhandelsavtal med rörligt pris på timbasis kan bidra till att flytta elanvändning till tider på dygnet då användningen i övrigt är låg. Genom stöd till teknisk utrustning som hjälper konsumenterna att styra elkonsumtionen till tider då efterfrågan på el är mindre ökar möjligheterna att fler överväger ett elavtal till timpris.

Nättariffer som styr tydligare mot flexibilitet

Elnätsbolagen har monopol på elnät inom sina respektive områden, och därför är det reglerat genom Energimarknadsinspektionen vilken maximal intäkt de får ta ut av sina kunder (intäktsram) och hur avgifterna ska utformas (tariffutformning). Energimarknadsinspektionen uppdaterade under 2022 sina föreskrifter om tariffutformning, vilket har lett till en högre andel fasta avgifter. Anledningen till det är att tarifferna ska spegla hur kostnaderna för elnäten fördelar sig, och den största delen av kostnaderna är fasta. Detta styr inte mot ett mer effektivt utnyttjande av elnäten eftersom en låg rörlig användning ger låga incitament för nätanvändaren att flytta sin användning i tid.

Intäktsramen styr den maximala intäkt som elnätsbolag får lov att ta in från sina kunder. Intäktsramen ska säkerställa att elnätsbolagen får täckning för de investeringar de gör. I dagsläget styr intäktsramen mot rena investeringar, som exempelvis nya ledningar, snarare än mot tjänstebaserade lösningar så som flexibilitetsmarknader. Det beror på att intäktsramen ökar om bolaget kan visa på kostnader för just investeringar, men inte om de ökar sina driftskostnader genom att köpa in tjänster. För att elnäten ska utnyttjas resurseffektivt är det dock viktigt att både stimulera nyutbyggnad av elnäten och mer tjänstebaserade lösningar och dynamiska tariffer för att effektivt utnyttja näten när de väl är byggda.

Förslag:

4. Regeringen bör ge Energimarknadsinspektionen i uppdrag att, utan att undergräva kostnadstäckningen, skapa starkare incitament i intäktsregleringen för att maximera effektivitetsstyrningen.

Möjligheter för flexibilitetslösningar

Isolering gör att värme stannar i en byggnad en viss tid även utan aktiv uppvärmning. Fastigheter med eluppvärmning kan därför fungera som flexibilitetsresurser i elnäten genom att stänga av eller dra ned på uppvärmningen när elanvändningen i samhället är som högst. Att fastighetsägare ska göra detta manuellt är inte troligt, i stället behöver fler fastigheter utrustas med smart styrning som automatiskt styr byggnadens uppvärmning beroende på elpris och kapacitet i elnäten. På så vis kan fastigheter i stor skala bidra till att minska effekttoppar under dygnet.

Aggregatorer kan samla ihop flexibla resurser, både från produktion och användning, och paketera dessa för att handla med på elmarknaden, buda på olika stödtjänster eller på en lokal flexibilitetsmarknad. Lokala flexibilitetsmarknader, där aktörer går in och handlar med flexibilitet, existerar idag endast på några platser i Sverige. Dessa marknader saknar en enhetlig reglering, vilket behöver utvecklas för att underlätta och ge incitament för fler aktörer att delta och för att skapa fler lokala marknader med likartad struktur som kan hjälpa till att hantera elnätens utmaningar. I takt med ökad efterfrågan på flexibla resurser ökar också värdet på flexibilitet. Att delta i flexibilitetsmarknader är helt frivilligt och bör fortsätta att vara det eftersom olika aktörers förutsättningar ser så olika ut.

Även den ökande andelen av elbilar i bilflottan påverkar effekttopparna i elnäten. Mobility Sweden bedömde 2021 att 80 procent av nybilsförsäljningen kommer bestå av elbilar 2030⁹¹ och Power Circle uppskattar att antalet laddbara personbilar 2030 kan uppgå till 2,5 miljoner. Den stora elbilsflottan kommer innebära att smart styrning av elbilsladdning kommer att vara kritiskt för elsystemets funktion. Samtidigt är potentialen att använda kapaciteten i elbilsbatterierna för att kapa effekttoppar stor. NEPP uppskattar att om 60 procent av personbilsflottan var elektrifierad finns det en batterikapacitet om 14–114 GW, även om endast en mindre del av denna kapacitet är tillgänglig så finns en enorm potential att stödja upp nätet.

Förslag:

5. Regeringen bör ge Energimarknadsinspektionen och Svenska kraftnät i uppdrag att stärka och utveckla

välfungerande flexibilitetsmarknader och möjliggöra för fler typer av aktörer att delta.

6. Regeringen bör arbeta för att EU inför krav på biltillverkare för att elbilsbatterier ska godkännas för flexibilitetstjänster. Även laddboxar bör stödja V2G (vehicle to grid).
7. Regeringen bör komplettera skattereduktionen för grön teknik samt ge i uppdrag till Naturvårdsverket att komplettera Klimatklivet med villkor på teknik för smart laddning, som kan bidra till att utjämna effektoppar, vid stöd till installation av laddboxar.

Bostads- och servicesektorn

Bostads- och servicesektorn är en disparat grupp som omfattar mer än bara fastigheter, exempelvis jordbruk, skogsbruk och byggverksamhet. Indelningen gör att statistiken kan bli svårtolkad och i värsta fall missvisande om den används på fel sätt.

Potentialen att använda energi mer effektivt i bostads- och servicesektorn är stor. I den här strategin bedöms att en potential som kan uppnås till 2030 är minst cirka 16 TWh inom bostäder varav 8,5 TWh är el. För skolor, kontor och handelssektorn bedöms potentialen till cirka 3 TWh för total energianvändning, varav 2 TWh utgörs av fjärrvärme och 1 TWh el.

Boverkets byggregler

Boverkets byggregler (BBR), ställer krav på nybyggnation och större ombyggnationer, se kapitel 5.2. Den praktiska användningen är dock bredare än så och reglerna används både av staten och frivilliga certifieringssystem som ett mått på energiprestanda. Enligt Boverkets byggregler redovisas idag köpt energi när en byggnads energiprestanda ska beräknas. Detta innebär att energi som alstras i byggnaden eller på dess tomt och som sedan används av byggnaden inte räknas med i byggnadens energianvändning.

För att säkerställa teknikneutralitet mellan olika uppvärmningslösningar, så som fjärrvärme eller värmepump, används så kallade viktningsfaktorer. Det är dock omdebatterat hur effektivt dessa fungerar när det ställs andra typer av krav, som exempelvis att en byggnad ska vara en viss procent bättre än kraven i BBR. Eftersom användning av fjärrvärme kan frigöra elanvändning till

andra behov bör inte krav ställas som premierar värmepumpar före fjärrvärme, oavsett energiprestanda.

Boverket har i samverkan med Energimyndigheten utrett kompletterande krav i byggreglerna för byggnaders energiprestanda.⁶⁰ Utredningen föreslog att om byggreglerna ska kompletteras med ytterligare krav, så bör ett sådant krav utformas som maximalt värmeförlusttal, vilket definieras som den värmeeffekt som avges från en byggnad under den kallaste vinterdagen under ett normalår, dividerat med byggnadens uppvärmda area. I den här strategin görs bedömningen att krav på låga värmeförlusttal kan bidra till att hålla nere effektbehovet i Sverige under kalla vinterdagar och bör därför införas.

Förslag:

8. Regeringen bör genomföra förslaget om maximalt värmeförlusttal i Boverket och Energimyndighetens gemensamma uppdrag om kompletterande krav i byggreglerna för byggnaders energiprestanda.

Energieffektiv renovering av flerbostadshus

Den stora mängden byggnader är äldre, nybyggnation utgör en mycket liten andel av totala byggnadsbeståndet. Byggnader som är 40 år eller äldre anses ha ett omfattande renoveringsbehov och de flesta hus som renoveras flyttas bara någon eller ett par energiklasser uppåt. Genom en snabbare renoveringstakt där energieffektiviseringar premieras kan mycket energi men även effekt frigöras. De städer där det idag råder kapacitetsbrist i elnäten kan därmed minska problemen genom energi- och effektreoveringar i fastighetsbeståndet. Särskild hänsyn måste dock tas så att renoveringarna inte leder till alltför höga hyreshöjningar.

Nuvarande regelverk för hyressättning medger inte hyreshöjningar för att finansiera energieffektiviseringsåtgärder i fastigheten. Det kan dock vara svårt att genomföra större investeringar som exempelvis tilläggsisolering eller effektivare värme- och ventilationssystem utan att finansiera åtgärderna genom höjda hyror. Det finns därmed behov av incitament och stöd till energieffektiv renovering av flerbostadshus som inte leder till höga hyreshöjningar som kan innebära att de boende inte har råd att bo kvar. Styrmedel behöver ge långsiktiga förutsättningar för fastighetsägare att energieffektivisera samt utformas

teknikneutralt. I strategin föreslås flera kompletterande styrmedel där fastighetssektorn kan delta, både ett auktionsbaserat system (förslag 1) och nedan ett riktat stöd enbart för flerbostadshus (förslag 9).

I EU:s gröna taxonomi anges att de 15 procent mest energieffektiva byggnaderna i det nationella beståndet kan klassas som en miljömässigt hållbar investering. Även renoveringar som minskar byggnadens energibehov med minst 30 procent räknas in.⁷⁴ Banker och finansiella företag har krav på sig att redovisa enligt taxonomin vilket ger fastighetsägare incitament att visa att de uppfyller kraven för att få ta del av grön finansiering. En majoritet av bankernas utlåning utgörs med säkerhet i olika typer av fastigheter och bostäder (småhus, flerbostadshus och kommersiella fastigheter). En utmaning är dock att endast omkring 20 procent av småhusen har giltiga energideklarationer.⁸² Flera banker erbjuder idag så kallade gröna bolån som innebär en rabatt på bolånet om bostaden uppfyller vissa miljökrav. Taxonomins definitioner kommer med stor sannolikhet användas för både gröna bolån och gröna obligationer.

Förslag:

9. Regeringen bör införa åtgärder som ger incitament för fastighetsägare att genomföra energieffektiv renovering. Flera alternativ finns och kan förslagsvis genomföras i två steg:
 - Steg 1: Återinför det tidigare stödet »Stöd till energieffektivisering i flerbostadshus«. Stödet gavs till merkostnader för energieffektivisering som förbättrade byggnadens energiprestanda med minst 20 procent och finansierades av medel från EU:s återhämtningspaket som är tillgängligt mellan åren 2021–2027. Små företag kunde få högst 50 procent av det stödberättigande underlaget, medelstora företag högst 40 procent och stora företag högst 30 procent. Bedömningsgrunden för stödet måste vara teknikneutralt.
 - Steg 2: För att säkerställa långsiktiga förutsättningar för fastighetsägares arbete med energieffektiv renovering bör regeringen ge Boverket, i samråd med Skatteverket, i uppdrag att utreda och lämna förslag på hur en skattereduktion motsvarande ovan stödnivåer skulle kunna utformas för att ge fortsatta incitament till energieffektiv renovering av flerbostadshus även efter 2027.

Smarta fastigheter

Digitaliseringen av fastigheter innebär ökade möjligheter för fastighetsautomation och att genom artificiell intelligens (AI) styra byggnaders energianvändning så effektivt som möjligt baserat på yttre faktorer som väder, elpris och/eller effektbalans i elnätet. Flera fastigheter kan även kopplas ihop vilket möjliggör för hela bestånd att styras mer samlat i relation till värme- och effektbalansen i området. Exempel i Örebro visar att genom att använda AI för värmestyrning kan energianvändningen minska med 10-20 procent per år och i kombination med modernare teknik och beteendeförändringar så mycket som 50 procent.

Förslag:

10. Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utreda de legala förutsättningarna samt behov av stöd för ökad implementering av öppna digitala energiplattformar för kommunikation mellan smarta byggnader (fastigheter som genom AI automatiserar styr och reglerfunktioner).

Förstärkt kunskap om energieffektiviseringsåtgärder och dess möjligheter

Investeringar och åtgärder för energieffektivisering i småhus sker framför allt i samband med ägarbyte eller vid kraftigt höjda energipriser, som var fallet under 2022. För att stimulera åtgärder även för småhusägare, både på kort sikt för att hantera de höga energikostnaderna genom energibesparingar och på lång sikt för att åstadkomma permanent energieffektivisering även inom småhusbeståndet krävs styrmedel som exempelvis kunskapsspridning om effektiva åtgärder, utökade möjligheter i samband med annan renovering samt ekonomiskt stöd för genomförande av energieffektivisering. Sådana styrmedel kan långsiktigt stärka hushållens motståndskraft mot elprisförändringar och minska behovet av sådana akuta interventioner i marknaden som har föreslagits under 2022.

Energi- och klimatrådgivning är en opartisk och kostnadsfri service i kommunerna som kan ge stöd och rådgivning bland annat energieffektiviseringar till privatpersoner, små och medelstora företag, bostadsrättsföreningar, privata flerbostadshusägare och föreningar. En utvärdering av energi- och klimatrådgivarna har visat att

50 procent av företagen som fått rådgivning genomför någon åtgärd som lett till mätbar energieffektivisering. Kvaliteten på rådgivningen varierar dock beroende på kommun och resurser för att stärka kompetensen och omfattningen på rådgivningen saknas.

Energideklarationer som tas fram för nyuppförda hus, flerbostadshus, många offentliga lokaler och vid försäljning av småhus behöver uppfylla en viss kvalitetsnivå för att fungera effektivt och bidra till kunskapsnivån hos fastighetsägaren. Antalet åtgärdsförslag och rekommendationer i energideklarationerna är idag generellt lågt. Genom att ange kostnadseffektiva åtgärdsförslag inom energieffektivisering, effekt och flexibilitet höjs kunskapsnivån vilket sänker tröskel och tydliggör incitamenten för att genomföra åtgärder. Exempelvis faller fler åtgärder ut som kostnadseffektiva om hänsyn tas till åtgärdens livslängd och framtida energipriser. Mer långsiktiga åtgärder kan vara lönsamma om de utförs i samband med att fastighetsägaren utför annan renovering. Den hänsynen tas dock sällan i dagens energideklarationer och riktlinjer för hur sådana beräkningar ska utföras saknas.

ROT-avdraget, som riktar sig till privatpersoner, kan ge ett skatteavdrag för 30 procent av arbetskostnaden för en mängd energieffektiviserande åtgärder i bostäder, dock maximalt 50 000 kronor per år. Mer omfattande energieffektiviseringsåtgärder som exempelvis installation av vattenburen värme är relativt kostsamma och ROT-avdraget riskerar därför att uppmuntra till mindre genomgripande åtgärder på bekostnad av större effektiviseringar. Genom en förlängd tidsperiod då avdraget får användas, där beloppet som inte används innevarande år kan sparas till nästa år, ökar möjligheterna att genomföra även sådana åtgärder i samband med annan renovering som annars riskerar att prioriteras bort när de inte ryms inom maxbeloppet om 50 000 kr.

Fortfarande värms cirka 173 000 småhus upp med direktverkande el, vilket är mycket ineffektivt. Om fritidshus skulle räknas in blir siffran än högre. Att nyinstallera vattenburen värme i ett befintligt hus är en kostsam och omfattande åtgärd. Ur energisystemperspektiv vore det fördelaktigt om detta gjordes, men det är sällan lönsamt för den enskilda husägaren. Att installera luft-luft-värmepumpar kan vara ett mindre kostsamt alternativ. Regeringen har i budgetpropositionen för

2023 aviserat ett investeringsbidrag för konvertering av uppvärmningssystem och renovering av småhus med direktverkande el eller gas som uppvärmningsform. För att ge tillräckligt med tid för att nå så många som möjligt av husägarna och därmed minska utsatta hushålls känslighet för energipriser, öka motståndskraften inför kommande kriser samt minska effektuttaget på utsatta platser bör stödet vara sökbart under förslagsvis 5 år. Dessutom har 23 000 småhus fortfarande oljepannor som huvudsaklig uppvärmningskälla, dessa hushåll bör också omfattas av det föreslagna konverteringsstödet.

Förslag:

11. Regeringen bör stärka Energimyndighetens långsiktiga resurssättning av energi- och klimatrådgivare. Förslagsvis höjs anslagsposten med 50 procent utifrån 2022 års finansiering (120 miljoner kronor) för att även täcka införandet av en certifiering för att säkerställa kompetens och kvalitet på rådgivningen samt en ökad grad av uppsökande verksamhet.
12. Regeringen bör ändra förordningen om energideklarationer för att styrmedlet ska ge ökad information om kostnadseffektiva åtgärder med målet att halvera fastighetens energianvändning. Dessutom bör lagen om energideklarationer kompletteras för att omfatta effekt och flexibilitetsåtgärder.
13. Regeringen bör förlänga tidsperioden då ROT-avdraget får användas, till exempelvis 3 år, så att maxbeloppet för avdraget blir 150 000 kronor. Avdraget bör även utvidgas till att inkludera avdrag för rådgivning och energikartläggning av fastigheter samt installation av smarta styrsystem.
14. Regeringen bör förlänga det, i budgetpropositionen för 2023, aviserade investeringsbidraget för konvertering av uppvärmningssystem och renovering av småhus med direktverkande el eller gas som uppvärmningsform. Stödet bör vara sökbart under förslagsvis 5 år samt även inkludera fastigheter som fortfarande har oljepannor som uppvärmningsform.

Industrisektorn

Industrisektorn är inte lika homogen som bostadssektorn och osäkerheterna kring potentialerna för energieffektivisering är betydande på grund av bristande statis-

tik och kunskapssammanställningar. Men den generella potentialen för energieffektivisering inom industrin kan ändå sägas vara stor, enligt en EU-rapport från 2021 kan svensk industri spara drygt 20 procent energi till 2030. Bedömningen i den här strategin är att en potential som kan uppnås fram till 2030 minst ligger runt 15 TWh, varav cirka 5 TWh utgörs av el medan resten främst utgörs av olika bränslen.

Inte heller inom industrisektorn sker tillräckliga effektiviseringar trots att många av åtgärderna är lönsamma. Brist på kunskap om hur och var energi används, konkurrens om tid och resurser samt åtgärder som innebär omfattande förändringar av befintliga processer är några exempel på varför energieffektivisering prioriteras bort.

Det tidigare styrmedlet Energisteget omfattade stöd för projektering och implementering av energieffektiviseringsåtgärder och riktades till företag inom gruv- och tillverkningsindustrin som genomfört en energikartläggning. Det i strategin tidigare presenterade förslaget om att införa ett program för energieffektivisering (förslag 1) inkluderar både de företag och möjligheter till ekonomiskt stöd som tidigare omfattades av Energisteget.

Forstärkt kunskap och stöd om energieffektivisering

Effektiv energianvändning i industrisektorn handlar mycket om kunskap, organisering och beteenden. Ett energiledningssystem gör att organisationen får ett ramverk för sin energianvändning och underlättar för att energieffektiviseringsåtgärder blir genomförda, i både små och stora företag.

Små och medelstora företag har ofta betydande potential att energieffektivisera och samtidigt även stärka motståndskraften mot framtida kriser. Här är dock kunskaps- och tidsbrist ofta också som störst och det är svårt att prioritera tid och investeringskostnader som arbete med energieffektiviseringar kan innebära. För att energieffektiviseringsåtgärder, även lönsamma, ska prioriteras av små och medelstora företag behövs uppsökande verksamhet och stödsystem som omfattar ett systemperspektiv på verksamheten, arbetssätt, kunskap och implementering. Ett systemperspektiv som omfattar hela verksamheten är viktigt för att öka intresset och incitamenten för att genomföra åtgärder. Mellan 2015–2021 drevs EU-satsningen Nationella Regionalfondspro-

grammet av Energimyndigheten med fokus på energieffektivisering i små och medelstora företag. Programmet bidrog både med information och ekonomiskt stöd. År 2018–2021 drev Tillväxtverket programmet Robotlyftet med syfte att främja automation och robotisering i små och medelstora industriföretag. Programmet bidrog med bland annat utbildningar och ekonomiskt stöd för att ta in extern kompetens till företaget. Båda programmen arbetade uppsökande. Inom den Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) finns fortsatt medel att söka för energieffektivisering.

Lagen om energikartläggningar (EKL) omfattar stora företag och innehåller krav på en översyn av företagets energianvändning och förslag på kostnadseffektiva åtgärder. EKL omfattar i dagsläget inte effekt och flexibilitet.

Förslag:

- 15.** Regeringen bör ge Tillväxtverket och Energimyndigheten i uppdrag att gemensamt inom ramen för den Europeiska utvecklingsfonden (ERUF) fortsätta stötta små och medelstora företag ekonomiskt och kompetensmässigt med automatisering och energieffektivisering. Regeringen bör även komplettera uppdraget med stöd till regionerna för att underlätta medfinansieringen som ERUF-medlen kräver. Lärdomar från de tidigare programmen, Robotlyftet och Nationella regionalfondsprogrammet bör användas i utformningen av det gemensamma uppdraget.
- 16.** Lagen om energikartläggning bör kompletteras för att även omfatta effekt och flexibilitet.

Outnyttjad potential i industrins restvärme

Återvinning av restvärme till fjärrvärme har en outnyttjad potential på 3 TWh/år⁵⁶ och denna kommer sannolikt öka i takt med att nya industriella verksamheter etableras. Högtempererad restvärme används redan idag i stor utsträckning där de geografiska och ekonomiska förutsättningarna finns. Restvärme kan även användas på andra sätt än i fjärrvärmerna, exempelvis för livsmedelsproduktion i växthus eller fisk- och räkodlingar. Det finns också möjligheter för industriföretag att återanvända restvärme från industriprocesserna i de egna lokalerna och i de egna processerna.

En stor del av industrins klimatomställning förutsätter

en ökad produktion och användning av vätgas. I Energimyndighetens förslag till nationell strategi för vätgas, elektrobränslen och ammoniak som presenterades i november 2021 föreslås ett planeringsmål om 5 GW installerad elektrolyseffekt till år 2030, vilket kan skapa upp till 4 TWh/år värme.⁸³

Att använda restvärme är resurseffektivt och behöver göras i högre grad än idag. En viktig förutsättning för detta är att hantering och återvinning av restvärme finns med i planering och projektering av nya anläggningar som säkerställer att värmen utnyttjas där det är möjligt.

Förslag:

17. Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppdrag att utreda möjligheter för ett ökat tillvaratagande av spillvärme. Uppdraget kan exempelvis omfatta en ändring av ellagen så att villkor på systemlösningar kan säkerställa att restenergi som uppstår i nya anläggningar utnyttjas maximalt, undanröja hinder för tillvaratagande av spillvärme samt styrmedel som uppmuntrar och ger incitament till anpassningar av kundanläggningar för att möjliggöra lägre temperaturer i fjärrvärmenäten.

6.2. Åtaganden från aktörer

Aktörer inom energi, fastighet och industri har länge arbetat med frågor om effektiv energianvändning. Klimatomställningen innebär ett stort ökat behov av el från både industrin och transportsektorn. En effektiv användning av energi blir därmed än viktigare än tidigare, både utifrån ett klimatperspektiv och för att öka Sveriges självförsörjningsgrad och motståndskraft mot framtida kriser. Som har konstaterats i strategin är utmaningarna flera; till exempel kunskapsbrist hos både hushåll och företag kring energianvändning och möjliga åtgärder för effektivisering, prioritering kring vilka investeringar som ska göras och kortsiktiga avkastningskrav. Nedan aktörer, som också ställer sig bakom den här strategin, åtar sig därför att fortsatt arbeta och öka ansträngningarna för en effektiv användning av energi och effekt:

ABB åtar sig att fortsätta implementera energiledningssystem i företagets egen verksamhet, i linje med ABB:s åtagande till initiativet EP100, samt upprätta energieffektivitetsmålsättningar i linje med ABB:s hållbarhets-

strategi. ABB åtar sig även att fortsätta samla intressenter för att tillsammans verka för att öka medvetenheten om potentialen i energieffektivisering samt uppmana till handling för en mer energieffektiv värld inom ramen för rörelsen Energy Efficiency Movement.

Akademiska Hus har mål att nå klimatneutralitet i hela värdekedjan till år 2035 samt även mål om att minska nybyggnation och premiera ombyggnation och renovering för att nå lägre klimatpåverkan och optimera energianvändningen. Akademiska Hus har även åtagit sig att till år 2025 halvera total mängd levererad energi till bolagets fastigheter, inklusive hyresgästernas energi, jämfört med år 2000. Akademiska Hus åtar sig också att informera sina kunder om möjligheter till energieffektivisering, dela erfarenheter i branschen om delning av energi och flexibilitetslösningar samt att efterfråga mer möjligheter hos leverantörer till flexibilitet för att styra energiförbrukning bort från effektopparna.

Alfa Laval arbetar ständigt med att utveckla teknologier och servicelösningar för ökad energieffektivitet. Som tillverkare av värmeöverföringsteknologi, hjälper företaget sina kunder att årligen reducera energibehovet med 100 GW, vilket motsvarar 50 miljoner ton CO₂-utsläpp. Alfa Laval har målet att bli koldioxidneutrala 2030 och vidtar åtgärder för att förbättra energieffektiviteten i sina tillverkningsprocesser och byggnader, investerar i spillvärmeåtervinning och samarbetar med leverantörer och kunder för att förbättra klimatpåverkan från materialflöden. Alfa Laval är även en aktiv medlem i Energy Efficiency Movement, samt har lanserat utbildningsprogrammet Energy Hunter.

AMF Fastigheter arbetar systematiskt med att effektivisera energianvändningen. Sedan 2009 har energianvändningen reducerats med 53 procent. Målet för 2022 är att nå en energiprestanda på 84 kWh/m² år, vilket uppnåddes redan 2021. Nya effekt- och energimål har tagits fram för perioden 2023–2025. AMF Fastigheter deltar även i Svenska kraftnäts frekvenshållningsreserv (FCR), där fastigheterna vid kritiska tidpunkter kan dra ner sin elanvändning och avlasta elnätet. Åtgärden ska implementeras i fem fastigheter med en kapacitet om 1,5 MW.

Eways, med det övergripande målet att påskynda omställningen mot en fossilfri fordonsflotta, åtar sig att ligga i framkant, aktivt informera och dela kunskaper och

erfarenheter kring effektiv elbilsladdning till leverantörer, kunder och andra affärskontakter samt konstant utvecklas inom den egna organisationen.

Fabege har mål om en energiprestanda på max 77 kWh/m² Atemp fastighetsenergi till 2023, vilket nåddes redan 2021. Ny målsättning på sikt är att nå 70 kWh/m². Fabege har även som målsättning att minska sitt effektbehov och arbetar aktivt med att hitta lösningar kring det.

Heimstaden Sverige genomför, i syfte att sänka energianvändningen, åtgärder avseende ökad användning av modern och kostnadseffektiv teknik, så som smarta styrsystem, byggnadstekniska åtgärder för att minska värmeförluster, teknik för återvinning samt kravställande vid nybyggnation. Heimstaden har mål om att minska mängden köpt energi med 2 procent per år till 2025 samt mål om en fossilfri verksamhet till samma år. Förut-sättningarna för att ingå i ett frekvensbalanseringsprojekt utreds. Nyproduktion certifieras med Miljöbyggnad silver och solceller installeras för lokal produktion av energi om lämpligt.

Holmen åtar sig att flytta fokus från energibesparing till energikostnadsprestanda vid Hallstaviks pappersbruk där endast el används som primärenergi. Detta innebär ett mer flexibelt användande av el till tider på dygnet då användandet i övrigt är lågt. Holmen kan på detta sätt minska sina elkostnader. För övrigt bidrar intäkter från stödtjänster som upphandlas av Svenska kraftnät till extra lönsamhet samt en effektivisering av hela elsystemet. Energikostnadsprestandan skall vara under 3 MWh per ton.

HSB har mål om att minska sin klimatpåverkan med 50 procent till 2030 jämfört med 2020. Målet omfattar alla de bostadsrättsföreningar som är medlemmar i HSB. Detta ska ske genom energieffektivisering, energirenoivering och omställning till förnybar energi. HSB har även för avsikt att sätta konkreta mål för energieffektivisering och för ökad elproduktion från solceller.

Hyresgästföreningen arbetar med folkbildning för att landets 1,5 miljoner hyresgästhushåll ska få kunskap, information och verktyg för att bidra till en effektivare energianvändning.

Kraftringen har målsättningen att till år 2025 minska

energianvändningen i sina fastigheter genom att minska värmeanvändningen med 30 procent och elanvändningen (exkl. elbilsladdning) med 20 procent jämfört med 2021. Kraftringen har också mål om att andelen återvunnen restvärme i fjärrvärm nätet ska motsvara 200 GWh 2030 (utfall 2021: 37 GWh) samt att minska energianvändningen hos de bostadsrättsföreningar och fastighetsägare (ej villor) som ingår i företagets värmemarknad med minst 10 procent mellan åren 2022-2030.

Löfbergs har arbetat länge med energieffektivisering, med resultatet att företaget under de senaste 30 åren lyckats fördubbla kaffeproduktionen utan att öka den totala användningen av el och energi. Löfbergs har bevakningsmål för energianvändning, med målet att energianvändningen per producerat kilo kaffe inte ska öka.

Perstorp Group är i slutfasen med att ta fram en ny elstrategi, där en viktig beståndsdel handlar om att effektivisera elanvändningen, framför allt kopplat till företagets produktionssiter. Eleffektivisering pågår ständigt som en del av det övergripande arbetet med ständiga förbättringar, men kommer att växlas upp när elstrategin är godkänd och kommer också att drivas av ambitiösa men realistiska målsättningar, som kopplar till företagets mål för minskning av växthusgaser.

Rikshem åtar sig en fortsatt energi- och klimatutveckling i linje med sin klimatfärdplan. Företagets energimål, renoveringar och energiarbete ligger till grund för energi- och klimatprestandaförbättringar. Rikshem delar sina erfarenheter genom deltagande i BeBo och Fastighetsägarnas hållbarhetsråds utvecklingsgrupp för energi.

SKF Sverige AB åtar sig att genom energieffektivisering och andra åtgärder förbättra energiprestandan i sitt byggnadsbestånd så att den graddagskompenserade köpta energin för uppvärmning år 2030 är under 50 procent av nivån 2020. SKF har även mål om att förbättra energiprestandan för tillverkning med 5 procent per år. Vid anläggningen i Göteborg är ambitionen att kraftigt öka produktionen; SKF åtar sig att total energianvändning för tillverkning inte ska öka i samband med dessa förändringar. Dessutom ska SKF, genom innovation och kontinuerliga förbättringar, fortsätta att bidra till minskade energiförluster i de applikationer där företagets produkter och tjänster används samt fortsätta

utmana leverantörer och medarbetare att bidra till effektivare energianvändning.

Stena fastigheter har som mål att minska sin energianvändning med 2 procent årligen utifrån 2020-års nivå, samt mål till 2030 att vara självförsörjande på el med delmål 2026 på 50 procent. Stena fastigheter arbetar även med effektoppar och energilager samt förnybar energi.

Swegon åtar sig att kontinuerligt arbeta med energiprestanda på byggnadsbestånd både gällande klimatskal och system. Swegons mål är att minska energianvändning samt utsläpp av växthusgaser (Scope 1 och 2) med 5 procent relaterat till sin omsättning årligen. Vidare kommer Swegon årligen arrangera externa webinarier relaterade till energieffektivisering och inomhusklimat via Swegon Air Academy samt anpassa produkter och driva mot öppna kommunikationsstandarder för fastighetsautomation som förenklar flexibilitet.

Södra Skogsägarna arbetar strategiskt med investeringar i energieffektiviseringsåtgärder, vilket har lett till att Södra är nettoproducent av el. Södra har som mål att sänka energiförbrukningen per producerad enhet (exempelvis energiförbrukning per ton massa och per m³ sågat). Södras långsiktiga vision är att bli oberoende av inköpt energi.

Vasakronan ska bli självförsörjande på energi och inte behöva köpa någon energi, i målet ryms både ett offensivt effektiviseringsarbete, ytterligare egen energiproduktion samt uppbyggande av mer lagringskapacitet för att kunna "tanka" energi när den är billig och sälja/använda själva när den är dyr. Det betyder att målet även indirekt innehåller ett peakshave-mål. Utöver detta jobbar Vasakronan även med effektbesparingsprojekt och olika demand response-åtgärder i sina fastigheter.

Victoriahem åtar sig att energieffektivisera sitt fastighetsbestånd så att köpt el och fjärrvärme kan minskas med 30 procent jämfört med år 2015 vid utgången av 2030. Victoriahem åtar sig även att minska energianvändningen i de egna kontoren med 30 procent och se över elanvändningen genom att byta ut all belysning till LED, stänga av kontorsutrustning, samt satsa på bra energiklass vid inköp av ny utrustning. Dessutom ska Victoriahem årligen utbilda sin personal inom energi, miljö och hållbarhet och samarbeta med sina energileve-

rantörer för att erbjuda bolagets byggnader som flexibilitetspotential för att undvika flaskhalsar i energisystemen eller start av fossilbaserad spetslast.

Referenser

1. Europeiska kommissionen, Generaldirektoratet för energi, Menge, J. et al., Technical assistance services to assess the energy savings potentials at national and European level : Member State annex report, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/367828>
2. IEA Data Explorer, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/greenhouse-gas-emissions-from-energy-data-explorer>. Hämtad 2022-10-13.
3. Naturvårdsverket, Naturvårdsverket, Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser, 2022, <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>
4. Energiforsk, LOWERING PRICES IN A HURRY - ELECTRICITY PRICES IN THE WAKE OF RUSSIA'S INVASION OF UKRAINE, 2022. <https://energiforsk.se/media/31587/lowering-prices-in-a-hurry.pdf>
5. BELOK, Hinderanalys för energieffektivisering, 2018, och Energimyndigheten, Inventering och analys av hinder för energieffektivisering i offentliga organ, ER 2014:06.
6. Fagerberg m fl, Klimat och hälsa - en kunskapsmanställning, Rapport nr 3:2020. <https://slf.se/sjukhuslakarna/app/uploads/2020/06/klimat-och-halsa-2020-6.pdf>
7. Energiföretagen, Efterfrågan på fossilfri el, 2021, <https://www.energiforetagen.se/globalassets/dokument/fardplaner/scenario-2045-april-2021/scenario-analys-efterfragan-fossilfri-el-2045-slutrapport.pdf>
8. Regeringen, <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/energi/mal-och-visioner-for-energi/>. Hämtad 2022-11-03.
9. Europaparlamentets och rådets direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet, om ändring av direktiven 2009/125/EG och 2010/30/EU och om upphävande av direktiven 2004/8/EG och 2006/32/EG. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN>
10. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2002 om ändring av direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2002&from=EN>
11. EU-kommissionen, Energy Efficiency Directive. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en#content-heading-0. Hämtad 2022-11-03.
12. Energimyndigheten, Energiläget 2022, <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=208636>
13. Bengt Stridh, Bengts villablogg, 2022. <https://bengtsvillablogg.info/2022/10/21/regeringen-vilse-leder-om-sveriges-elforsorjning/>. Hämtad 2022-11-03.
14. ABB, Världens mest hållbara kulturhus, <https://valiframtiden.se.abb.com/varldens-mest-hallbara-kulturhus-valjer-energi-sjalv/>. Hämtad 2022-09-16.
15. AMF Fastigheter AB, privat kommunikation 2022. <https://www.fastighetsnytt.se/samhallsbyggnad/hallbarhet/amf-testar-ny-metod-pa-elmarknaden-oppnar-for-helt-nya-mojligheter-inom-fastigheter/>. Hämtad 2022-11-24.
16. Energimarknadsinspektionen och DNV, Samhällsekonomiska kostnader och nyttor av smarta elnät, 2021. <https://ei.se/download/18.1a478d39178a69490b746/1617712863057/DNV-GL-samh%C3%A4llsekonomiska-kostnader-och-nyttor-av-smarta-eln%C3%A4t.pdf>
17. BeSmå, Förstudier Laststyrning av värmepumpar i småhus samt Småhusens bidrag till minskade topplast, 2019. <https://energieffektivasmahus.se/wp-content/uploads/2019/09/Laststryning-sm%C3%A5hus-BeSm%C3%A5f%C3%B6rstudie.pdf>
18. BeBo, Effektreduceringsmetoder, 2019. <https://www.bebostad.se/media/4370/effektreduceringsmetoder-f%C3%B6rstudie-2019-12-20.pdf>
19. Holmen, Miljöarbetet vid Bravikens sågverk 2021. <https://www.holmen.com/globalassets/holmen/sustainability/environment/miljoarbetet-vid-holmens-enheter/miljoarbetet-vid-bravikens-sagverk-2021.pdf>

20. Swerea Swecast, Energieffektiv smältning, 2012-010. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1576772/FULLTEXT01.pdf>
21. Energimarknadsinspektionen, Utvärdering av kostnader och nyttor av smarta elnät, 2021. <https://ei.se/om-oss/publikationer/publikationer/rapporter-och-pm/2021/utvardering-av-kostnader-och-nyttor-av-smarta-elnat-ei-r202106>
22. Volvo, privat kommunikation, 2022.
23. Power Circle, Vad är smart laddning?, 2021. <https://powercircle.org/smartladdning.pdf>
24. Sweco, ELEKTRIFIERING AV TRANSPORTSEKTORN PRESENTATION SVENSKT NÄRINGS-LIV, 2020. https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/xo3d5o_sn_transporter-20200301pdf_1140280.html/SN_transporter+20200301.pdf. Hämtad 2022-09-15.
25. Trafikanalys, Vägfordonsflottans utveckling till 2030, 2020. https://www.trafa.se/globalassets/pm/2020/pm-2020_7-vagfordonflottans-utveckling-till-ar-2030.pdf
26. NEPP, Elfordonens roll för effektbehovet i elsystemet, 2019. http://www.nepp.se/pdf/elfordonens_roll_effekt.pdf
27. SCB, Boende i Sverige, 2022. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/boende-i-sverige/>. Hämtad 2022-11-03.
28. Energimyndigheten, Energistatistik för småhus 2021, <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/energistatistik-for-smahus/>
29. Energiföretagen, Miljövärdering av fjärrvärme, 2022. <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/miljovardering-av-fjarrvarme/>
30. Uppsala universitet, Säkrare energi med samordnad el- och värmeproduktion, 2022. <https://www.uu.se/press/pressmeddelande/?id=5824&typ=pm&lang=sv>. Hämtad 2022-09-06.
31. Monie, Svante, Balancing variable renewable electricity generation using combined heat and power plants, large-scale heat pumps, and thermal energy storages in Swedish district heating systems, 2022. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-461901>
32. Boverket och Energimyndigheten, Underlag till tredje nationella strategin för energieffektiviserande renovering, 2019. <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2019/underlag-till-den-tredje-nationella-strategin-for-energieffektiviserande-renovering/>
33. Von Platten J, Mangold M, Forskningsrapport 1: Det senaste decenniets utveckling av energiprestanda, energiklass och renovering, 2019
34. BeBo, Hinderanalys inför heftiguppdatering, 2017. <https://www.bebostad.se/library/2564/hinderanalys-infoer-heftiguppdatering.pdf>
35. BeBo, Halvera mera, <https://www.bebostad.se/om-bebo/kampanjer-och-utlysningar/halvera-mera-kampanjerna>
36. Boverket. Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI. 2010. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2011/betsi-energi-i-bebyggelsen.pdf>.
37. Underlag till utredningen om vita certifikat, ej publicerat, 2022. Observera att då underlaget vid den här strategins publicering är preliminärt kan siffrorna som hänvisas till komma att ändras tills att utredningen publiceras.
38. RISE, Varsam renovering, <https://www.ri.se/sv/berattelser/varsam-renovering-sanker-klimatavtryck-och-kostnader>. Hämtad 2022-09-16.
39. BeSmå, Förstudie. Potential för energieffektivisering i småhus, 2020. https://energieffektivasmahus.se/wp-content/uploads/2018/09/BeSma-Energieffektiviseringspotential_slutrapport_rev2020-02-01.pdf
40. Ulla Lindberg, Exploring barriers to energy efficiency in supermarkets, 2018. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1244991/FULLTEXT02.pdf>
41. Castellum, En gemensam effektstrategi, 2021. https://www.castellum.se/globalassets/om-castellum/hallbarhet/effektstrategi/effektstrategi_2021.pdf
43. Gadd, Henrik. To analyse measurements is to know! 2014, <https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/porta/5405079/4811961.pdf>
44. Kraftringen, Samarbete och AI gynnar miljö och hyresgäster i Eslöv, 2022. <https://www.kraftringen.se/nyheter/nyhet/220131-samarbete-och-ai-gynnar-miljo-och-hyresgster-i-eslov/> Hämtad 2022-09-16.



45. Värmemarknad, Kartläggning av kylamarknaden - Tekniska och ekonomiska förutsättningar för att möta framtidens behov av kyla, 2021, <https://www.varmemarknad.se/hem/blog-post-four-9j7tl-cnrlt-j4ffe-nknxw-w39s2-k3nmp-c3ery-fwhgh-f42yp-zgtwy-3f2fx-tcp2y-w5p35-hwj2b>
46. EU- kommissionen, Technical assistance services to assess the energy savings potentials at national and European level : summary of EU results, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/10965>
47. S Paramonova, et al, Technological change or process innovation - An empirical study of implemented energy efficiency measures from a Swedish industrial voluntary agreements program, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112433>
48. Kraftringen 2021, 210608 Mångmiljonsatsning med fossilfri ånga till Örtofta sockerbruk utanför Eslövs betydande klimatfordelar <https://www.kraftringen.se/pressnyheter/2021-q2/210608-mangmiljonsatsning-med-fossilfri-anga-till-ortofta-sockerbruk-utanfor-eslov-ger-betydande-klimatfordelar/>
49. Schützenhofer, C. Overcoming the efficiency gap: energy management as a means for overcoming barriers to energy efficiency, empirical support in the case of Austrian large firms. 2021. <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09954-z>
50. Energimyndigheten, Energiledning, 2020, <http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-vill-energieffektivisera-min-organisation/vagledning-och-hjalp/energiledning/>. Hämtad 2022-11-07.
51. Andrei et al, Knowledge demands for energy management in manufacturing industry - A systematic literature review, 2022, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1640904/FULLTEXT01.pdf>
52. Energimyndigheten, Elektriska motorer och varvtalsreglerare, 2022, <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-ar-saljare-eller-tillverkare-av-produkter/produktgrupper-a-o-produkter/elmotorer/>. Hämtad 2022-11-07.
53. Jernkontoret, Jernkontorets energihandbok - Energieffektivisering av pumpar, <https://www.energi-handbok.se/energieffektivisering-av-pumpar>. Hämtad 2022-11-07.
54. Paramonova S, et al, Ex-post impact and process evaluation of the Swedish energy audit policy programme for small and medium-sized enterprises, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.139>.
55. Johansson I, Improved energy efficiency in industrial small and medium-sized enterprises Regional energy efficiency network policy programs, 2022 <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1626501/FULLTEXT01.pdf>
56. Energimyndigheten, Metodstöd energieffektivisering i företag, 2017. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=109669>
57. ReUseHeat, Metro Systems and Hospitals Will Heat our Dense City Centres, <https://www.reuseheat.eu/decarbonising-with-unconventional-sources/>. Hämtad 2022-11-07.
58. RISE, Bio-elektro-bränslen - hybridbränslen för förbättrad resurseffektivitet - Övergripande sammanfattning, 2022. <https://www.ri.se/sites/default/files/2022-04/Bio-electro-fuels%20-%20sammanfattning%20f%C3%B6r%20icke-experter%20-%20formatterad.pdf>
59. Energimarknadsinspektionen, Energiskatt. <https://ei.se/konsument/el/sa-har-fungerar-elmarknaden/energiskatt>. Hämtad 2022-10-18
60. Boverket, Utredning av kompletterande krav för byggnaders energiprestanda, 2021, <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2021/utredning-av-kompletterande-krav-for-byggnaders-energiprestanda.pdf>
61. Klimatråtsutredningen, En klimatanpassad miljöbalk för samtiden och framtiden, 2021, <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2021/03/sou-2021.21/>
62. Energimyndigheten, Tre år med Energisteget, 2021, <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=199720>
63. Energimyndigheten, 10 år med PFE, 2016. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=5645>.
65. EU-kommissionen, EU:s gröna giv, 2019. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sv

66. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2002 om ändring av direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2002&from=EN>
67. EU-kommissionen, REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition, 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131.
68. Europaparlamentet, Revision of the Energy Efficiency Directive In »A European Green Deal«, 2022. <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-revision-of-the-energy-efficiency-directive>
69. Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU av den 19 maj 2010 om byggnaders energiprestanda, 2010, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=celex:32010L0031>.
70. EU-kommissionen, European Green Deal: Commission proposes to boost renovation and decarbonisation of buildings, 2021. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_6683.
71. EU-kommissionen, »Ecodesign for sustainable products«, 2022, https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products_en.
72. EU-kommissionen, Emergency intervention to address high energy prices, 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/SPE-ECH_22_5521.
73. EU-kommissionen, EU taxonomy for sustainable activities. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en. Hämtad 2022-11-07.
74. EU-kommissionen, ANNEX to the Commission Delegated Regulation (EU) .../... supplementing Regulation (EU) 2020/852... https://ec.europa.eu/finance/docs/level-2-measures/taxonomy-regulation-delegated-act-2021-2800-annex-1_en.pdf.
75. Svenska kraftnät 2021. Långsiktig marknadsanalys 2021. Scenarier för elsystemets utveckling fram till 2050. Ärende nr: Svk 2019/3305.
76. Regeringen. Uppdrag att ansöka om att använda intäkter från överbelastning för att finansiera nödåtgärder för konsumenter och företag. <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2022/08/uppdrag-att-ansoka-om-att-anvanda-intakter-fran-overbelastning-for-att-finansiera-nodatgarder-for-konsumenter-och-foretag/>
77. Regeringen. Mer kraftfullt högkostnadsskydd när elpriserna ökar. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/08/mer-kraftfullt-hogkostnads-skydd-nar-elpriserna-okar/>
78. Svenska Kraftnät. 55 miljarder i kontantstöd till elanvändare. <https://www.svk.se/press-och-nyheter/press/55-miljarder-i-kontantstod-till-elanvandre---3333821/>.
79. EU-kommissionen, MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN »Spara gas för en trygg vinter«, 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022D-C0360&from=EN>
80. Europeiska rådet. Rådet enas om krisåtgärder för att sänka energipriserna. <https://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2022/10/06/council-formally-adopts-emergency-measures-to-reduce-energy-prices/>
81. Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft – uppföljning 2021. Färdplaner - Fossilfritt Sverige
82. Boverket. Statens roll inom taxonomin. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2022/statens-roll-inom-taxonomin.pdf>.
83. Energimyndigheten. Förslag till Sveriges nationella strategi för vätgas, elektrobränslen och ammoniak. ER2021:34.

